new 1

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

155 - GENNAIO 1993 - L. 6.000

Sped. in abb. post. gruppo III

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18

Copertina: una tavola di L. Muratore.

by Futura Elettronica

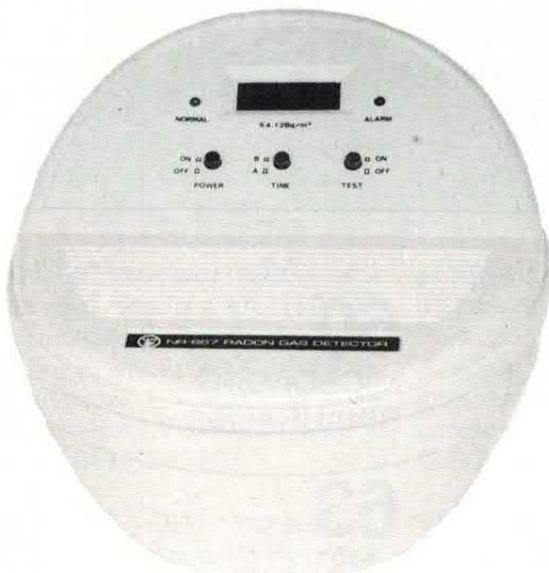
Io sapevate che questa retina è radioattiva?

Come molti altri oggetti di uso comune, anche questa retina utilizzata nelle lampade da campeggio è radioattiva in quanto la lega con la quale è realizzata contiene del torio. La radioattività emessa è di quasi 0,25 mR/h, circa 10 volte superiore alla radioattività di fondo e 4 volte superiore alla soglia di attenzione (fissata in 0,063 mR/h).
Per effettuare questa misura è necessario utilizzare un contatore geiger molto sensibile come il nostro modello FR13. Con questo apparecchio è possibile misurare la radioattività di qualsiasi oggetto, verificare se cibi o bevande sono contaminati, analizzare la radioattività ambientale. Uno strumento assolutamente indispensabile ad un prezzo alla portata di tutti.

GEIGER DETECTOR

Sensibile e preciso monitor di radioattività in grado di quantificare sia la radioattività naturale che quella (molto più elevata) prodotta da fughe radioattive, esplosioni nucleari, materiali radioattivi in genere. Il sensore è in grado di rilevare radiazioni Beta, Gamma e X. Le ridotte dimensioni e l'alimentazione a pile consentono di utilizzare l'apparecchiatura ovunque. Il tubo Geiger-Muller contenuto nel dispositivo misura i fenomeni di ionizzazione dovuti a particelle radioattive ed il display a tre cifre ne indica il valore. L'indicazione viene fornita in milli Roentgen/ora. Se la radioattività misurata supera la soglia di 0,063 mR/h, entra in funzione un segnale di allarme ottico/acustico. Mediante un apposito sistema di misura è possibile quantificare anche livelli di radioattività di fondo molto bassi. L'apparecchio è poco più grande di un pacchetto di sigarette, pesa 200 grammi e funziona con una batteria a 9 volt che garantisce una elevata autonomia.

Cod. FR13 - Lire 140.000

Altri apparecchi disponibili:

RADON GAS DETECTOR

Finalmente disponibile anche in Italia un dispositivo in grado di rilevare e quantificare la presenza di radon. Quando questo gas radioattivo (prodotto da particolari rocce e materiale da costruzione) raggiunge un'elevata concentrazione può, a lungo andare, essere causa di tumori polmonari. Il radon può facilmente infiltrarsi all'interno di qualsiasi casa attraverso crepe, fognature, muri, blocchi porosi ecc. il sensore rileva la presenza di tale gas fornendo, tramite un display a LCD, il valore del livello di concentrazione direttamente in Bequerel al metro cubo. Se la concentrazione supera la soglia di attenzione (200 Bq/mc), si attiva un segnale din allarme. L'apparecchio funziona con 4 pile da 1,5 volt che consentono di effettuare oltre 100 misure. È possibile utilizzare anche un alimentatore esterno.

Cod. FR11 - Lire 380.000

TV DETECTOR

Quantifica le radiazioni emesse da un TV o da un monitor consentendo di stabilire qual'è la distanza di sicurezza per la visione. L'apparecchio dispone di un allarme ottico/acustico che si attiva quando il sensore viene posto troppo vicino al TV. Funziona con una comune pila a 9 volt.

Cod. FR12 Lire 28.000

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

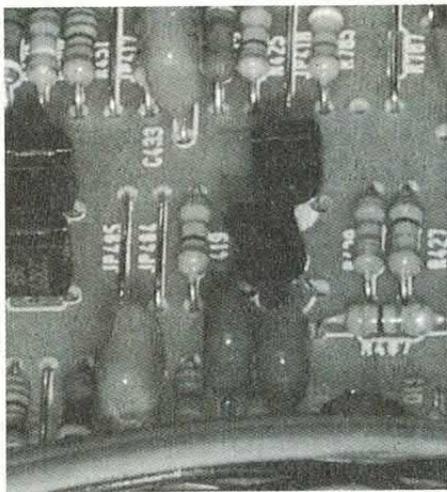
L'ACCENSIONE ELETTRONICA

In questi anni ho realizzato e installato tre esemplari dell'accensione elettronica da voi pubblicata nel fascicolo 48 di aprile 1983 ed hanno sempre funzionato bene sulle tre auto dove li ho montati. Ora però volevo chiedervi qualche suggerimento a proposito. Il transistor BSX45 dalle mie parti è ormai irreperibile e i negozianti non sanno cosa consigliarmi in sostituzione; sapete con cosa posso sostituirlo nel caso dovessi costruire nuove centraline o se si guastasse su quella che ho? Poi ho appena acquistato una Skoda 136LS dotata di accensione elettronica, ma la centralina di questa viene eccitata da un sensore; posso adattare la vostra centralina in modo da controllarla col sensore esistente, così da poterla montare al posto di quella originale nel caso si guasti? Dalle mie parti scarseggiano i ricambi Skoda...

Gaetano Giuffrida - Riposto (CT)

Grazie dei complimenti. Come sostituto del BSX45 possiamo consigliarle il BSX46, il 2N3019, il 2N3020, il BC140, il BC141 ed il BSX32; più o meno sono tutti adatti a svolgere la funzione che svolge il BSX45 nel circuito. Quanto all'adattamento della nostra centralina all'accensione elettronica della sua Skoda, può essere possibile ma dovrebbe dirci qualcosa di più sul sensore; ci occorre sapere cosa possiamo prelevare da esso per sincronizzare l'accensione.

VIVA LE VALVOLE

Vi scrivo per porvi alcune domande circa il finale a valvole pubblicato nel fascicolo 148 di Elettronica 2000. L'unico trasformatore di uscita che sono riuscito a trovare per esso l'ho

visto pubblicizzato dalla rivista Audio Review n. 118 di luglio/agosto 1992 ed è fornito dalla ditta Digitex che produce anche il finale proposto da Audio Review. Quel trasformatore, viene detto, ha un primario da 8000 ohm placca/placca, mentre per il vostro finale consigliate un trasformatore da 2×4000 ohm; visto il costo a cui viene venduto il trasformatore (300.000 alla coppia) volevo prima sapere se è adatto al finale da voi pubblicato. Volevo poi sapere se è possibile alzare la tensione di alimentazione del vostro finale allo scopo di ottenere più potenza di uscita. Se è possibile, volevo sapere se le valvole durano poi di meno. In ultimo, perché il finale Digitex riesce ad ottenere circa 15 watt con due sole EL84?

Stefano Martini - S. Abbadia

8 Kohm placca-placca significa 8 Kohm tra una e l'altra presa per anodo, quindi 8 Kohm a presa centrale. Ciò significa che il trasformatore è un 4 + 4 Kohm. Utilizzi pure il trasformatore della Digitex, perché è senz'altro adatto al finale.

Quanto alla potenza ottenuta, è dovuta al tipo di trasformatore di uscita, oltre che alla polarizzazione scelta per le valvole di uscita.

A proposito dell'aumento della tensione di alimentazione possiamo dirle che può andare senza problemi fino a 360 volt (trasformatore con uscita a 250 volt efficaci) senza compromettere le caratteristiche e la durata delle valvole.

La potenza crescerà fino a circa 20 watt efficaci, almeno in teoria. Tuttavia occorrerà un trasformatore di uscita della stessa potenza. Al limite per usare il trasformatore della Digitex utilizzi lo schema con due EL84, da 10 watt, che abbiamo pubblicato in gennaio 1992, nel fascicolo 144. Nel risponderle cogliamo l'occasione per comunicare ai lettori il recapito della Digitex, che vende i trasformatori di uscita per le valvole EL84; l'indirizzo è: via Del Ponte di Mezzo 16/r, 50127 Firenze. Il telefono è 055/351291, numero da usare anche per l'invio di fax.

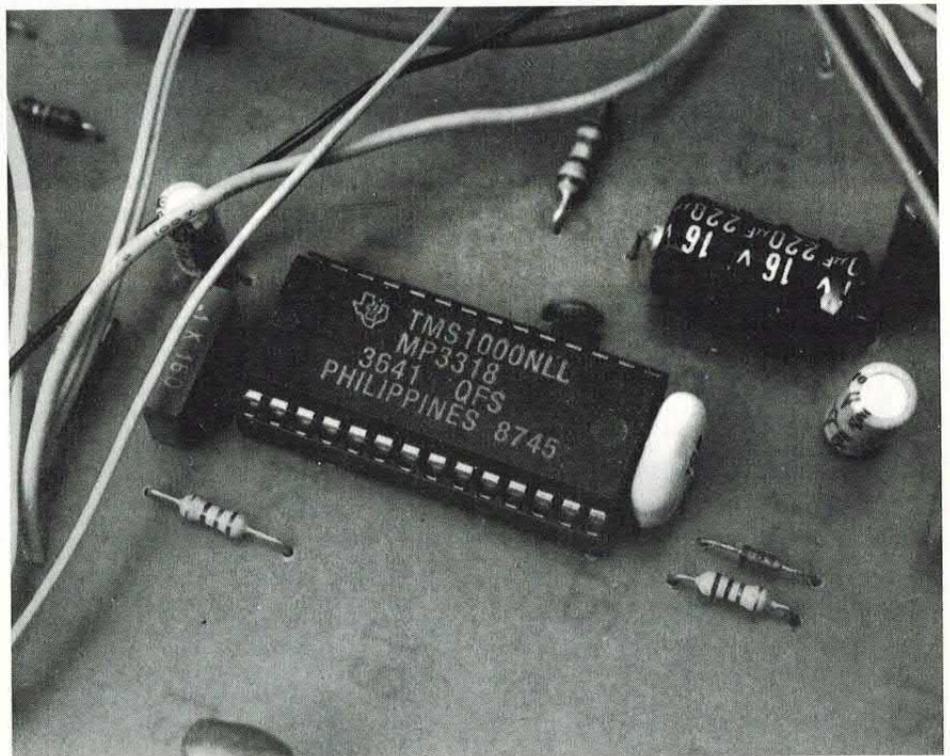
CHIAMA 02-795047

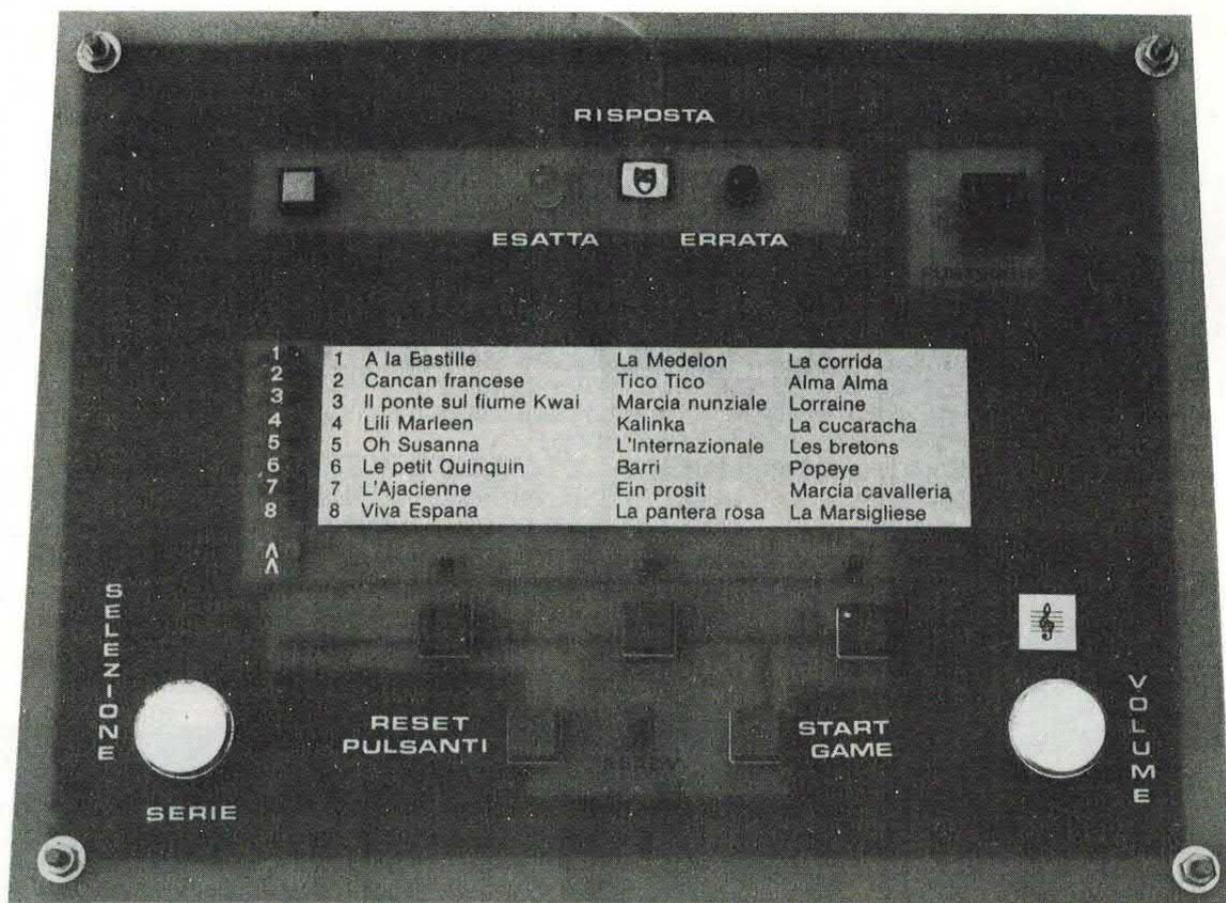
il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

QUIZ MACHINE

UN'ORIGINALE MACCHINA PER UN'ENTUSIASMANTE GARA MUSICALE PER LE SERATE IN CASA CON GLI AMICI O PER FAR DIVERTIRE I BAMBINI... UN MICROPROCESSORE DEDICATO DIRÀ CHI HA L'ORECCHIO PIÙ MUSICALE!

di GIANCARLO MARZOCCHI

Sì, la vita è tutto un quiz, cantava l'eclettico Renzo Arbore in un fortunatissimo varietà e non si può certo dargli torto se solo pensiamo al continuo proliferare di quiz di ogni tipo che quotidianamente ci vengono propinati. Ma al di là delle facili ironie, di quiz ne sa qualcosa chi, per poter aspirare ad un posto di lavoro, ha dovuto sottoporsi agli estenuanti test oramai previsti in quasi tutti i concorsi pubblici, oppure chi è in possesso della patente di guida, o ancora chi, per superare difficoltosi esami di certi corsi di laurea, ha dovuto spremersi il cervello nella laboriosa ricerca della risposta giusta.

Parafrasando il titolo di un notissimo film, quella dei quiz è sicuramente una «storia infinita» e ce ne rendiamo conto quando, stanchi per gli impegni di lavoro, una volta a casa ci rilassiamo, sprofondati nel nostro soffice salotto, con una lettura magari... non troppo impegnativa.

Sulla scheda segnalazioni, che va montata di sopra, sono alloggiati LED, display, pulsanti, commutatore di selezione dei gruppi e potenziometro del volume.

Dopo aver sfogliato pochissime pagine di una rivista ci imbattiamo immancabilmente in uno dei soliti concorsi a premi sponsorizzati da questo o quel prodotto, che consentono ai solutori di semplici quiz la partecipazione ad estrazioni di favolosi premi.

Ma la regina dei quiz è tuttavia la RAI-TV, seguita a ruota dalle molteplici consorelle private che in ogni ora del giorno cercano di amicarsi sempre più spettatori con nuovi ed avvincenti telequiz, alternandone alcuni veramente intelligenti, che esigono una preparazione molto impegnativa (come quelli condotti dall'inossidabile Mike Bongiorno non a caso soprannominato il Re del quiz), ad altri basati esclusivamente sulla fortuna più sfacciata.

UN QUIZ CASALINGO

Comunque, a fattor comune, tutti i giochi riescono a carpire una certa attenzione, non fosse altro che per la curiosità di conoscere (non senza una punta d'invidia) chi riuscirà ad impossessarsi dei ricchi montepremi messi in palio, alcuni dei quali talvolta veramente da capogiro.

Certi allora di attirare la vostra attenzione e tanto per restare in tema, abbiamo ideato e realizzato un divertentissimo gioco a quiz costituito da una piccola «music-machine» che propone ben ventiquattro motivi musicali suddivisi in otto serie, per ognuna delle quali viene riprodotto di volta in volta, casualmente, un brano.

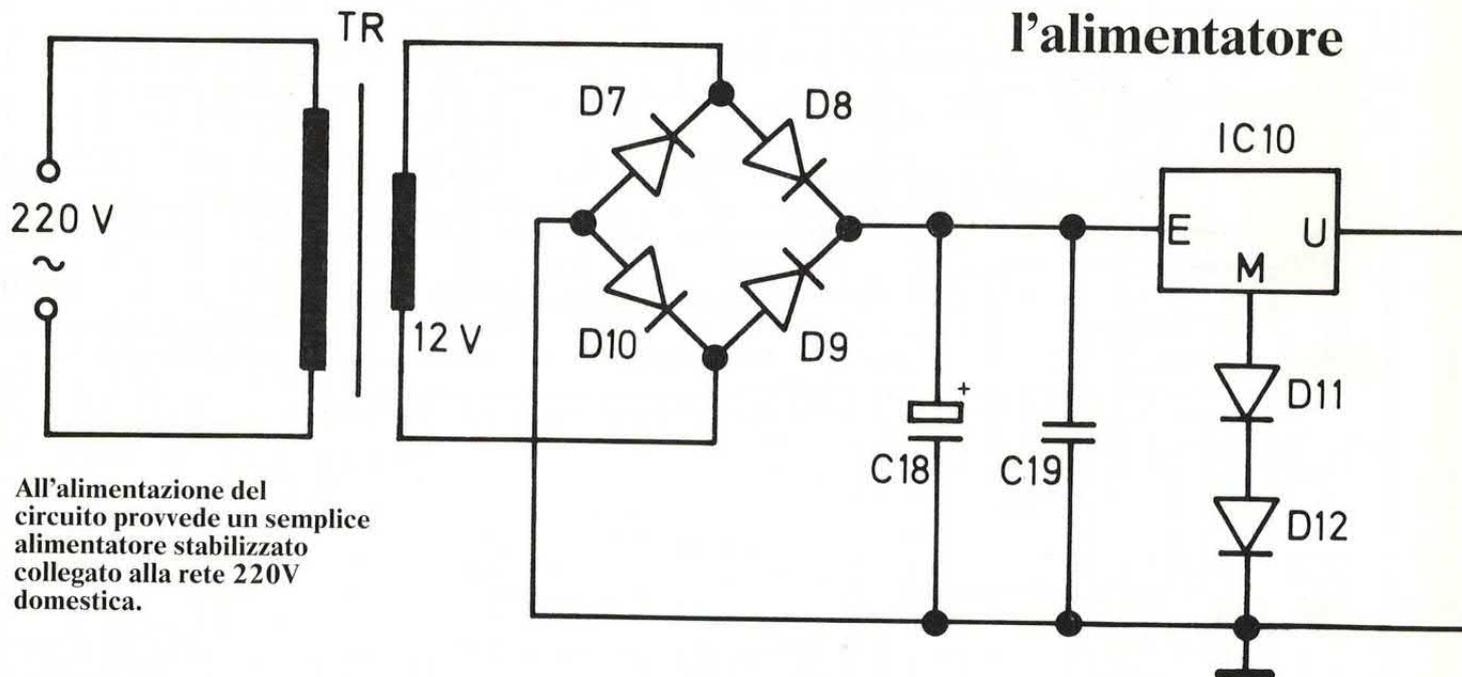
Dovrete indovinare, con l'ausilio dei vostri sensibilissimi timpani, il brano esatto fra i tre previsti per la serie in gioco.

Se poi nel corso di qualche festicciola casalinga doveste notare che un filo di noia serpeggiava tra i vostri invitati, per rallegrare l'atmosfera potrete intavolare, ricorrendo al nostro geniale apparecchietto, un'appassionante gara musicale che sostituirà egregiamente i soliti scontati giochi di società.

Collegando uno dei piedini 6,7,8, ad uno dei piedini 1,22,23, 24,25,26,27 e 28 del TMS1000NLL si ottengono 24 diversi motivi musicali.

Piedini	Motivo ascoltato		
	6	7	8
22	Viva España	La pantera rosa	La Marsigliese
23	L'Ajacienne	Ein Prosit	Cavalleria
24	Le petit Quinquin	Barri	Braccio di Ferro
25	Susanna	L'internazionale	Les Bretons
26	Lili Marlene	Kalinka	La Cucaracha
27	Il ponte sul fiume Kwai	Marcia Nuziale	La Lorraine
28	French Chancan	Tico Tico	Alma Alma
1	A la Bastille	La Madelon	La Corrida

La selezione dei motivi viene effettuata parte manualmente, mediante il commutatore S1 (gruppi in cui indovinare uno dei tre possibili motivi), e parte dalla logica del circuito.

T1
L4
R6
R5
R7
R8
IC6a
P5
C1
R15
R16
L6
L5
IC6b
IC4d
R13
T2
T3
C15
CK
QB
QA
D
P1
R1
IC7a
R10
L1
IC5c
D1
R14
DL1
P2
R2
IC7b
R11
L2
IC5b
D2
V AL
K
R21
C16
P3
R3
IC7c
R12
L3
IC5a
D3
C2
R17
R18
D5
IC8
C3
P4
R4
IC7d
IC6c
D4
R9
C4
IC4a
IC5d
R19
P6
R20
T4
R30
IC4b
IC4c
C5
R22
R23
C13
C12
IC2
AP
R28
C11
R29
IC3
S1A
S1B
R24
IC9d
IC1
IC9a
IC9b
IC9c
C8
D6
C7
C6
C17
C14
C9
R25
R26
C10
R27
L15
L14
L13
L12
L11
L10
L9
L8
L7

l'alimentatore

All'alimentazione del circuito provvede un semplice alimentatore stabilizzato collegato alla rete 220V domestica.

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo l'analisi dello schema elettrico del nostro supergioco, dal microprocessore «musicista» TMS1000 NLL/MP3318 che è un po' il cuore di tutto il circuito.

Questo integrato, prodotto dalla Texas Instruments, si presenta esternamente in un package plastico dual-in-line a 28 piedini.

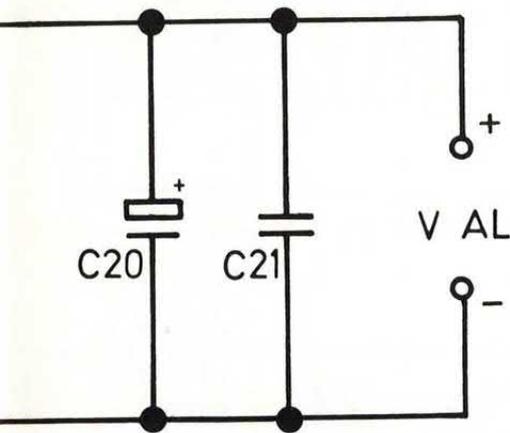
Al suo interno sono memorizzati ben ventiquattro ritornelli musicali tra i più famosi nel mondo, come la «cucaracha», «la pantera rosa», «Lili Marlene», «la Marsigliese», «la corrida» ed altri ancora che senz'altro tutti conoscerete per averli sentiti più volte alla radio, alla televisione o al cinema.

Questi refrain sono divisi in tre gruppi, selezionabili tramite i piedini 6, 7 e 8 dell'integrato; collegando poi una di queste uscite ai piedini 1, 28, 27, 26, 25, 24, 23 e 22 si ottengono tutti i motivi illustrati dettagliatamente nell'apposita tabella.

I relativi suoni, sintetizzati dal microprocessore, vengono prele-

COMPONENTI

R1 = 100 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 100 Kohm
R5 = 10 Kohm
R6 = 560 ohm
R7 = 10 Kohm
R8 = 100 ohm
R9 = 220 Kohm
R10 = 820 ohm
R11 = 820 ohm
R12 = 820 ohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 10 Kohm
R15 = 560 ohm
R16 = 560 ohm
R17 = 100 Kohm
R18 = 100 Kohm
R19 = 100 Kohm
R20 = 100 ohm
R21 = 100 ohm
R22 = 220 Kohm
R23 = 220 Kohm
R24 = 100 ohm
R25 = 15 Kohm
R26 = 1 Kohm
R27 = 10 Kohm Pot. log.
R28 = 10 ohm
R29 = 560 ohm
R30 = 10 Kohm
C1 = 10 μF 16 Vl
C2 = 1 μF poliestere
C3 = 10 μF 16 Vl
C4 = 100 μF 16 Vl
C5 = 0,22 μF poliestere
C6 = 220 μF 16 Vl
C7 = 0,1 μF poliestere
C8 = 0,1 μF poliestere
C9 = 560 pF ceramico
C10 = 10 μF 16 Vl
C11 = 0,1 μF poliestere
C12 = 0,047 μF poliestere
C13 = 220 μF 16 Vl
C14 = 0,1 μF poliestere
C15 = 0,1 μF poliestere
C16 = 0,1 μF poliestere
C17 = 10 μF 16 Vl
C18 = 2200 μF 35 Vl
C19 = 0,1 μF poliestere
C20 = 1000 μF 16 Vl
C21 = 0,1 μF poliestere
D1,D2,D3,D4,
D5,D6 = 1N4148
D7,D8,D9,D10
D11,D12 = 1N4007
DL1 = FND500
L1,L2,L3 = led rossi (3,5 mm)
L4 = led verde (5 mm)
L5 = led giallo (8 mm)
L6 = led rosso (8 mm)
L7,L9,L11,
L13 = led rossi (3,5 mm)
L8,L10,L12,
L14 = led verdi (3,5 mm)
L15 = led giallo (3,5 mm)
T1 = BC237B
T2 = BC237B
T3 = BC237B
T4 = BC237B
IC1 = TMS1000 NLL/ MP3318
IC2 = LM386N

Il trasformatore d'alimentazione deve poter erogare 12 volt con una potenza di 5 VA.

vati dal piedino 14 e applicati, tramite C10 ed il potenziometro del volume R27, all'ingresso dell'amplificatore di bassa frequenza, realizzato con l'integrato National LM386N (IC2). Questo chip può erogare una potenza efficace di circa 1 watt con un altoparlante da 8 ohm e per funzionare richiede un minimo di componentistica esterna.

Lasciando aperti i pin 1 e 8, il suo guadagno in tensione risulta pari a 20; il condensatore C11 e la rete seriale RC formata da R28 e C12 servono solo ad assicurare un'assoluta stabilità all'intero stadio amplificatore BF. Il nostro gioco si articola in otto «manche» impostate tramite il commutatore rotativo S1 ed indicate di volta in volta dall'accensione di uno dei led da L7 a L14.

IC3 = CD4017B
IC4 = CD4070B
IC5 = CD4081B
IC6 = CD4023B
IC7 = CD4042B
IC8 = CD4026B
IC9 = CD4066B
IC10 = LM7808

AP = altoparlante 8 ohm - 3 watt
P1,P2,P3,P4,P5,P6 = pulsanti normalmente aperti
S1 = commutatore 2 vie 10 posizioni
Tr = trasformatore di alimentazione 220 V/12 V - 5 VA

Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

LA SCELTA AUTOMATICA

La scelta casuale del brano musicale da indovinare avviene per mezzo dell'integrato CMOS 4017B, un contatore decimale a 10 uscite delle quali vengono però utilizzate soltanto le prime tre (vedi piedini 4, 3 e 2). Per forzare l'integrato a contare fino a tre, anziché fino a dieci, il piedino 7, corrispondente alla quarta uscita, viene direttamente connesso all'ingresso di reset (pin 15). Pigiando il pulsante P4 (di START) l'uscita QA (pin 2) del flip-flop IC7d si porta al livello logico 1 e, di conseguenza, attiva l'oscillatore formato dalle due porte EXOR IC4b ed IC4c che così possono generare gli impulsi di clock per l'integrato contatore IC3.

Rilasciando il pulsante, l'oscillatore viene nuovamente interdetto, bloccando il conteggio in modo casuale su una delle tre uscite attive di IC3.

Queste uscite sono rispettivamente connesse ai terminali di abilitazione di tre switch analogici contenuti nell'integrato CMOS 4066B (IC9) i quali, a loro volta, collegano le uscite 6, 7 e 8 del microprocessore TMS1000 NLL agli altri otto piedini di selezione, prestabiliti mediante il commutatore S1.

IL BRANO RIPRODOTTO

Si attiva così casualmente un ritornello musicale le cui note, come già detto, verranno immediatamente riprodotte dall'altoparlante.

Mentre P4 è premuto il condensatore C4 si carica attraverso la NAND IC6c e il diodo D4, stabilendo un livello logico 1 sull'ingresso 1 del gate EXOR IC4a, la cui uscita rimane tuttavia bassa (livello logico 0).

Quest'ultima condizione si riflette sull'ingresso 13 della porta AND IC5d, per cui la sua uscita (pin 11) rimane anch'essa bassa inibendo il terminale di consenso del quarto switch analogico IC9d contenuto nell'integrato 4066B.

Detto switch è quello che applica la tensione di alimentazione (opportunamente disaccoppiata dalla rete R24, C6, C7, C14 e C17) al piedino 20 del microprocessore IC1.

Quando viene rilasciato il pulsante P4, l'uscita del NAND IC6c si porta al livello logico 0 per effetto della transizione da 0 a 1 dell'uscita QB del flip-flop IC7d; ciò provoca la lenta scarica del condensatore C4 sulla resistenza R9 che mantiene comunque, per alcuni secondi, un livello logico 1 sull'ingresso 1 del gate EXOR IC4a.

PRONTI PER LA RISPOSTA

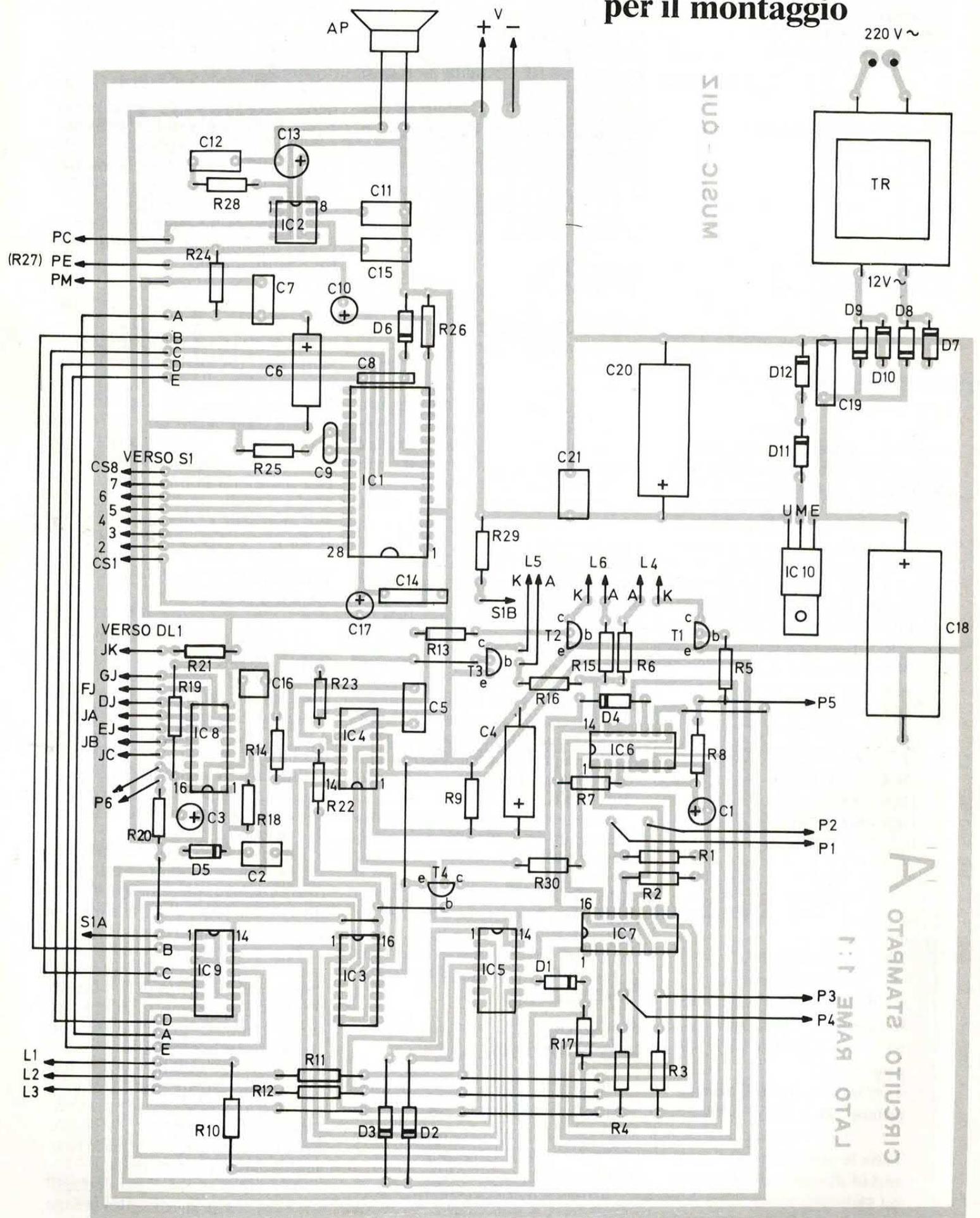
Questa condizione insieme con quella presente sull'altro ingresso (pin 2) dello stesso gate, che nel frattempo è ritornata bassa, porta l'uscita della porta al livello logico alto e, di conseguenza, anche quella del gate AND ICSd che abilita così lo switch IC9d e quindi il funzionamento di IC1 con l'emissione in altoparlante delle note musicali.

Questa situazione dura però solo alcuni secondi in quanto, scaricandosi completamente C4, si ripristinano le condizioni iniziali con il blocco della porta IC5d.

A questo punto dovrete indovinare il titolo del motivo ascoltato decidendo, attraverso i pulsanti P1, P2 o P3, per una delle tre possibili risposte previste per la «manche» selezionata.

L'esito della scelta verrà visualizzato rispettivamente dai due led L5 o L6 a seconda se avrete azzeccato o meno la risposta, con l'incremento del punteggio di gioco di un punto in caso affermativo.

Ma analizziamo in dettaglio questa sezione di rilevazione,

per il montaggio

controllo e visualizzazione delle varie fasi del gioco.

Partiamo perciò dall'integrato IC7, un CMOS 4042B che internamente contiene quattro flip-flop tipo D Latch.

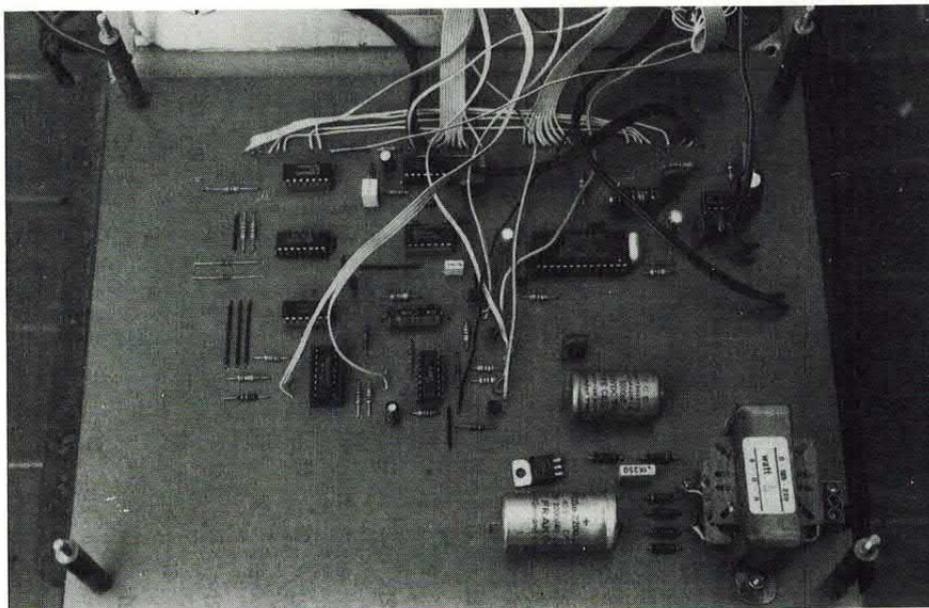
LA MEMORIA DEL BRANO

Ognuno di questi flip-flop presenta quattro terminali:
– ingresso (indicato normalmente con la lettera «D») che nel nostro circuito, inizialmente, viene mantenuto ad un livello 0 tramite una resistenza collegata a massa;
– uscita QA, che in condizioni di riposo si trova nello stato logico 0, cioè a tensione nulla;
– uscita QB, che assume sempre uno stato logico opposto a quello dell'uscita QA. quindi nel nostro caso uguale ad 1;
– clock, che attiva o disattiva l'intero flip-flop (nel nostro circuito il clock è unico per tutti e quattro i flip-flop).

Il funzionamento del flip-flop D è molto semplice: fintantoché l'ingresso di clock si trova ad un livello logico 1, lo stato dell'uscita QA rispecchia fedelmente l'ingresso D.

Appena il clock passa in uno stato logico 0, l'uscita QA viene bloccata nella condizione in cui si trovava prima della transizione da 1 a 0 del segnale di clock e non viene più influenzata dalle eventuali variazioni logiche che si dovessero verificare sull'ingresso D.

Premesso ciò, se nessun pulsante (da P1 a P4) è stato premuto, tutte le uscite QB si trovano allo stato logico 1; in particolare quelle relative ai flip-flop IC7a, IC7b e IC7c fanno sì che l'uscita 9 del NAND IC6b si porti allo stato logico 0 e, di conseguenza, l'uscita del NAND IC6a sullo stato logico 1, che viene quindi applicato all'ingresso comune di clock dei flip-flop.

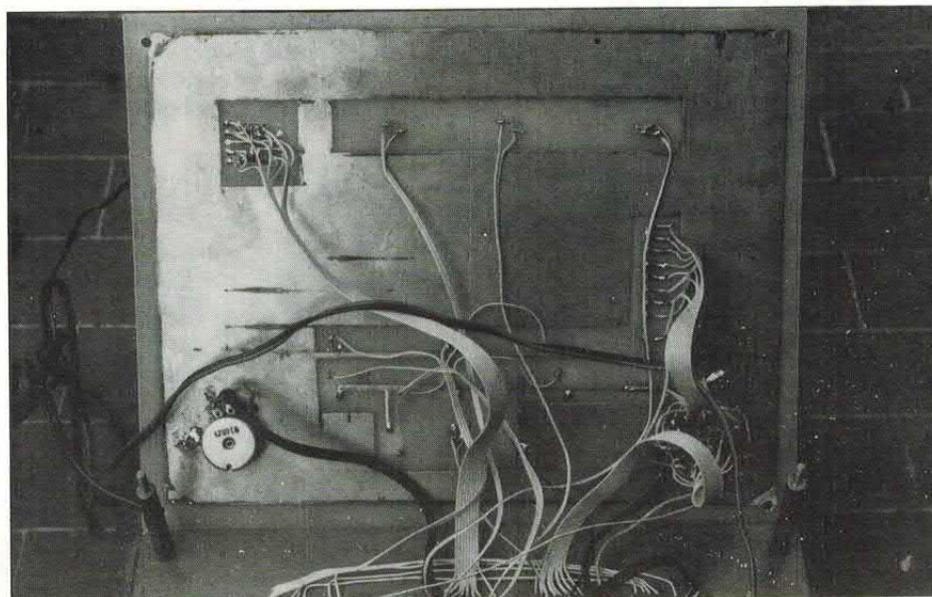
Se in queste condizioni viene premuto uno dei pulsanti P1, P2 o P3, non si fa altro che collegare il terminale D del corrispondente flip-flop all'alimentazione positiva, per cui anche la relativa uscita QA si porta allo stato logico alto,

Sulla scheda base (circuito stampato A) prendono posto tutta la parte logica, compreso il microprocessore, e lo stadio alimentatore.

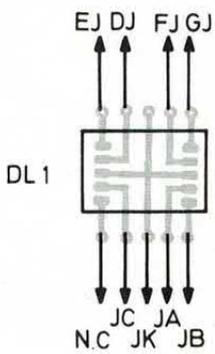
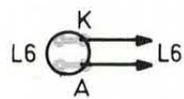
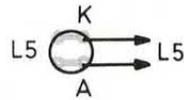
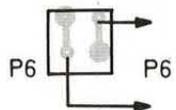
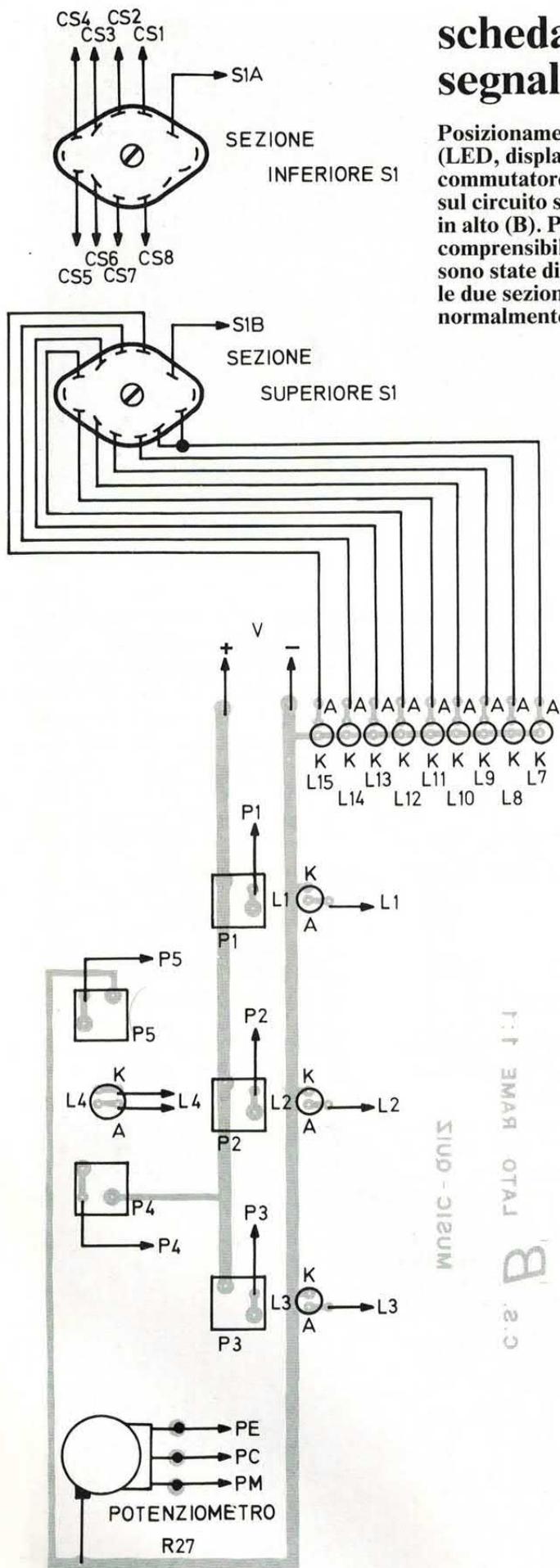
che viene visualizzato dall'accensione del led collegato su di essa, mentre l'uscita QB si porta allo stato logico basso. Adesso il NAND IC6b si trova ad avere uno dei suoi ingressi collegato a massa ed è sufficiente per far cambiare lo stato logico della sua uscita che da 0 passa ad 1.

Questa situazione si riflette sul NAND IC6a e quindi, invertita, sull'ingresso comune di clock che passa allo stato logico 0 bloccando i flip-flop.

A questo punto, anche se pigiassimo un altro pulsante nessuna delle uscite potrebbe cambiare il suo stato logico e tale situazione potrà essere sbloccata solo agendo sul pulsante di reset P5: forzando cioè l'uscita del NAND IC6a allo stato logico alto, corrispondente di nuovo ad un clock attivo per il quale tutte le uscite QA assumeranno immediatamente lo stesso stato logico presente sui rispettivi ingressi D, cioè lo 0, ripristinando così le condizioni iniziali. Questa piccola astuzia tecnica vanificherà eventuali imbrogli da parte del giocatore il quale potrebbe pigiare più di un

Per il collegamento tra la scheda base e la scheda segnalazioni (circuito stampato B) occorre usare fili singoli e piattine. Per il collegamento del potenziometro occorre cavetto schermato.

SEZIONE SUPERIORE S1

scheda segnalazioni

Posizionamento dei componenti (LED, display, pulsanti, commutatore e potenziometro) sul circuito stampato da porre in alto (B). Per renderne più comprensibili i collegamenti sono state disegnate distinte le due sezioni del commutatore, normalmente poste una sopra l'altra.

tasto per ricercare la risposta esatta.

Se abbiamo premuto il pulsante giusto, ad esempio P1, l'ingresso 8 del gate AND IC5c, collegato sull'uscita QA di IC7a, si troverà al livello 1, così come l'altro ingresso (pin 9) che risulta collegato sull'uscita alta di IC3 (pin 4), la quale, a sua volta, ha già determinato la chiusura dello switch analogico IC9a, ovvero la preselezione del motivo musicale appena ascoltato.

Come risultato, sull'uscita dell'AND IC5c si ottiene un livello logico alto che, attraverso il diodo D1, porta in conduzione il transistor T3 facendo illuminare il led giallo L5 che segnala l'esattezza della risposta data.

Contemporaneamente, lo stesso segnale positivo giunge, attraverso la rete C2, R18 e D5, sull'ingresso 1 di IC8.

Già avrete capito che ad ogni risposta esatta il display s'incrementerà di uno, segnalando alla fine delle otto «manche» il punteggio totale conseguito.

Il pulsante P6, agendo sull'ingresso di reset (pin 15) dell'integrato ci permetterà di azzerare il contatore all'inizio di ogni gara.

Vediamo ora cosa succede se forniamo una risposta errata.

SE LA RISPOSTA È ERRATA

L'ingresso 12 del gate EXOR IC4d viene portato al livello logico 1, mentre l'ingresso 13 rimane al livello 0, per cui l'uscita (pin 11) va alta e provoca la conduzione del transistor T2, facendo illuminare il led rosso L6 che segnala l'inesattezza della risposta.

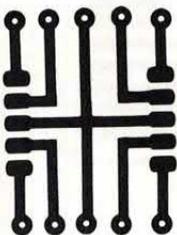
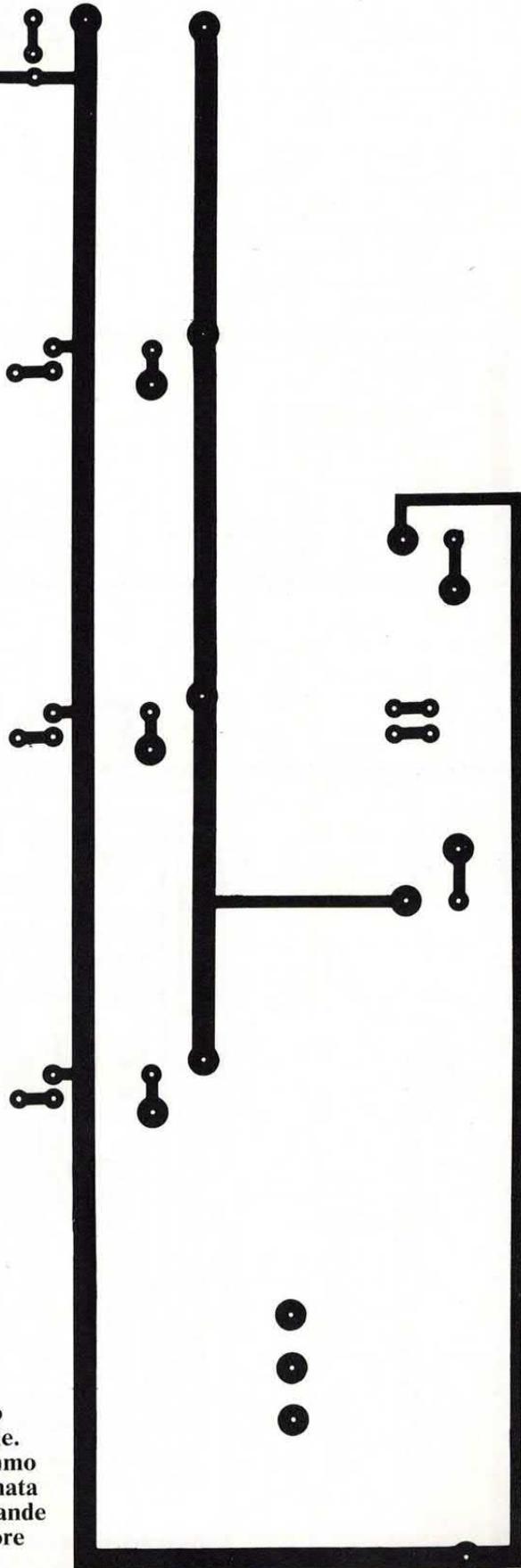
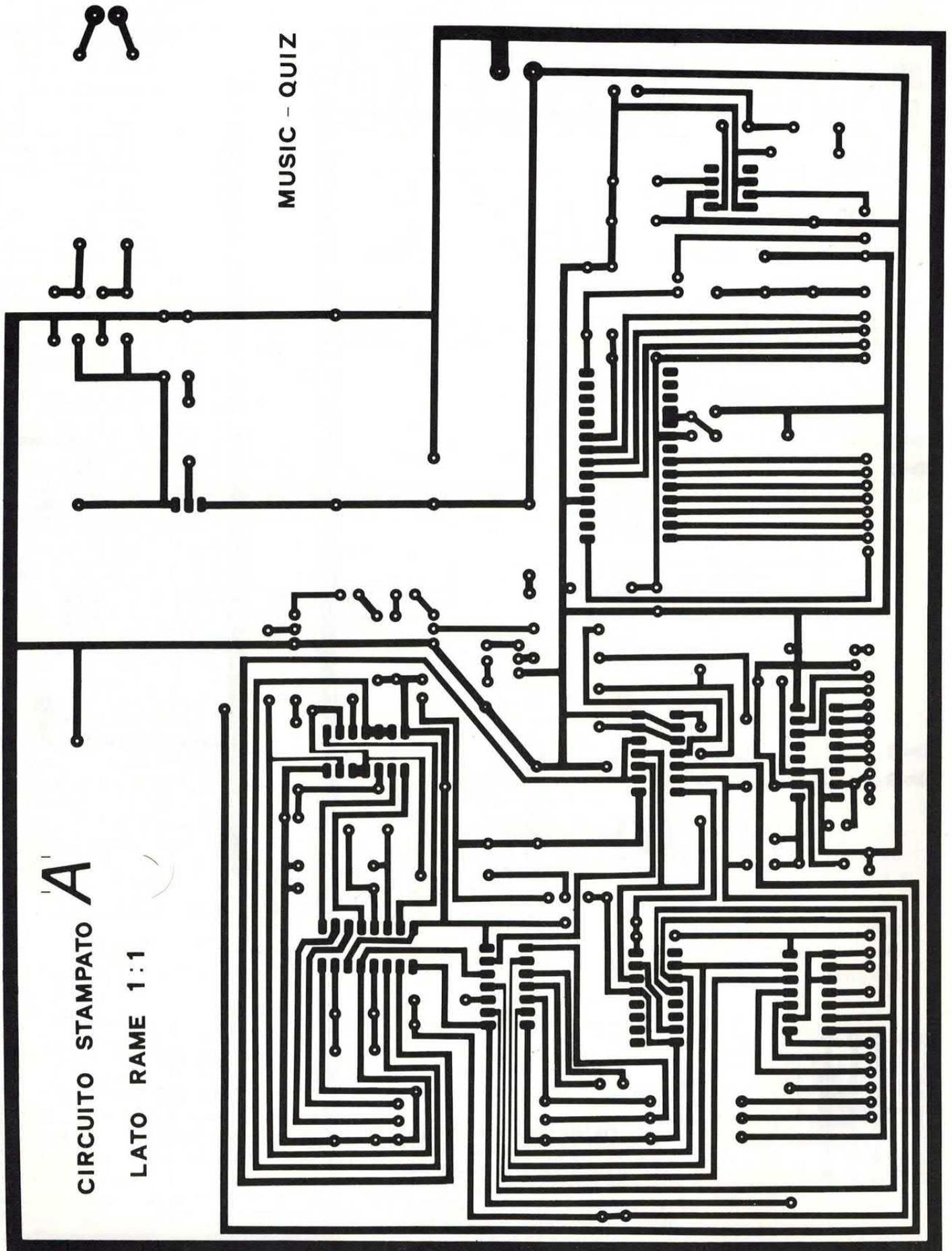
Rimane ancora da spiegare la funzione del transistor T4, che è quella di scaricare subito il condensatore C4 nel caso venga premuto uno dei pulsanti di risposta prima della fine del motivo musicale preselezionato.

Tale accorgimento evita che, nell'eventualità fosse immediatamente pigiato il pulsante P5 di reset dei flip-flop prima della completa scarica di C4 (sulla resisten-

za R9) venga nuovamente riprodotto in altoparlante il refrain musicale precedente.

Per costruire il nostro gioco sono necessari due circuiti stampati monofaccia.

Il primo, quello principale siglato con la lettera «A», servirà per accogliere l'alimentatore, gli integrati e tutti gli altri componenti indispensabili per la riproduzione sonora dei ventiquattro jingles e per la realizzazione della parte logica di controllo del gioco.

Il secondo circuito stampato,

Traccia lato rame dello stampato «segnalazioni» a grandezza naturale. Per una questione grafica non abbiamo disegnato i margini della piastra ramata da usare, che dovrebbe essere più grande della traccia; quella usata dall'autore è circa 33 × 24 cm.

Lato rame del circuito stampato base in scala 1:1; anche in questo caso i margini della piastra non sono quelli della traccia.

siglato con la lettera «B», servirà invece per assemblare in modo ordinato ed elegante tutti i led, il display totalizzatore, il commutatore rotativo S1 per selezionare le otto «manche» previste nel nostro gioco, i sei pulsanti ed il potenziometro del volume audio.

Sulla basetta principale «A» salderete per primi i ponticelli in filo di rame (resisi necessari per evitare il ricorso ad un circuito stampato a doppia faccia, che avrebbe potuto creare dei problemi a chi è solito realizzare in proprio anche i circuiti ramati); perne dei terminali dei transistor e dell'integrato regolatore.

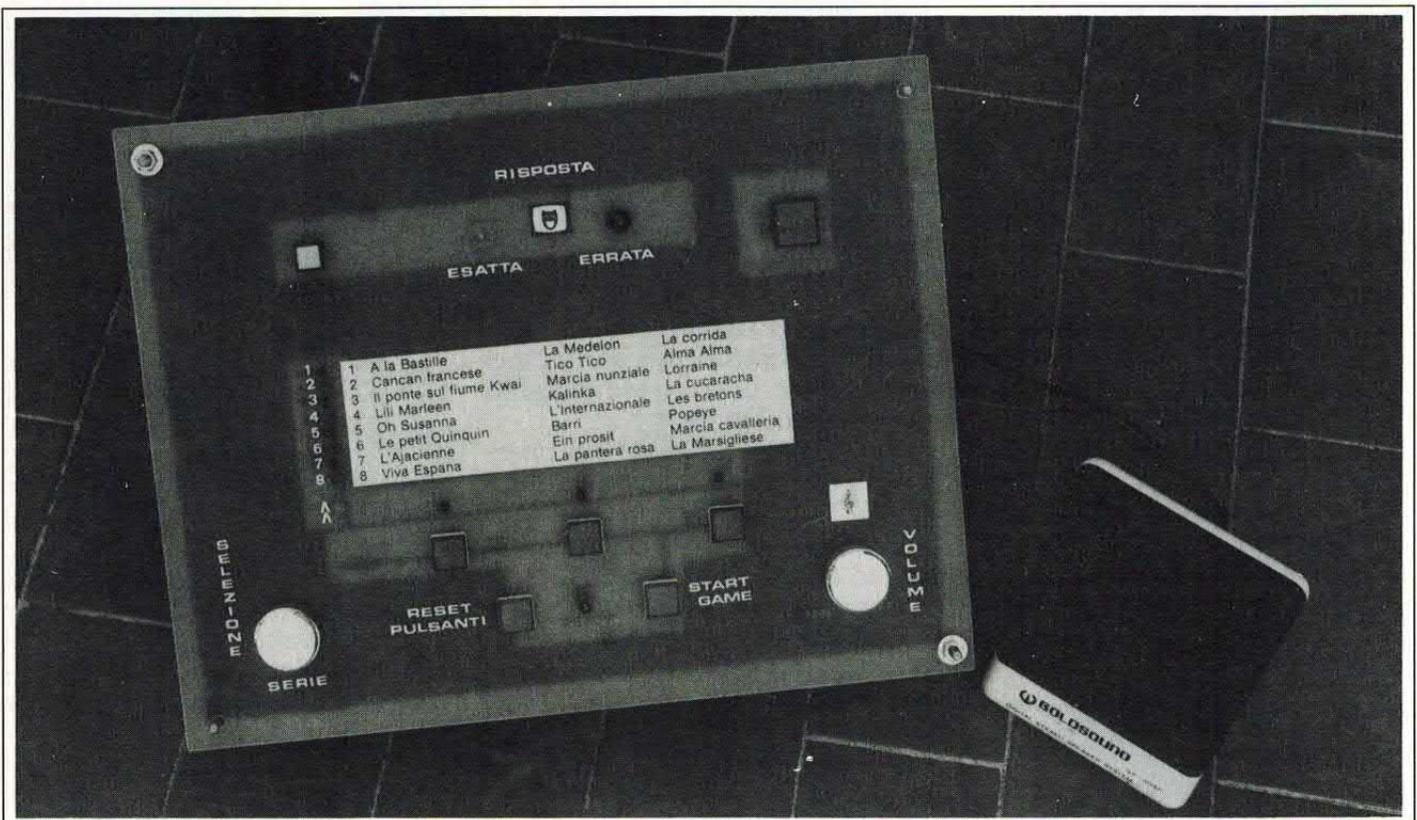
MONTAGGIO MECCANICO

Montate infine, direttamente sulla basetta stampata (fissandolo con due viti provviste di controdado) il trasformatore di alimentazione, che deve essere in grado di erogare una tensione di 12 volt ed una potenza di almeno 5 VA.

Passate ora al circuito stampapodiché fissate il commutatore rotativo a due vie ed il potenziometro del volume.

Rimangono da realizzare a questo punto solo le connessioni fra i due circuiti stampati «A» e «B».

Per non incorrere in malaugurati errori tenete costantemente sott'occhio il disegno del cablaggio generale dei componenti e, per non confondervi usate fili di vario colore, o meglio, riuniti in piattine multipolari.

Badate che questi fili, mentre sullo stampato «A» vanno infilati dal lato componenti, su quello

tanto, facendo riferimento allo schema di montaggio occorrerà porre la massima attenzione nell'individuare, con assoluta precisione, i punti di collegamento di questi ponticelli.

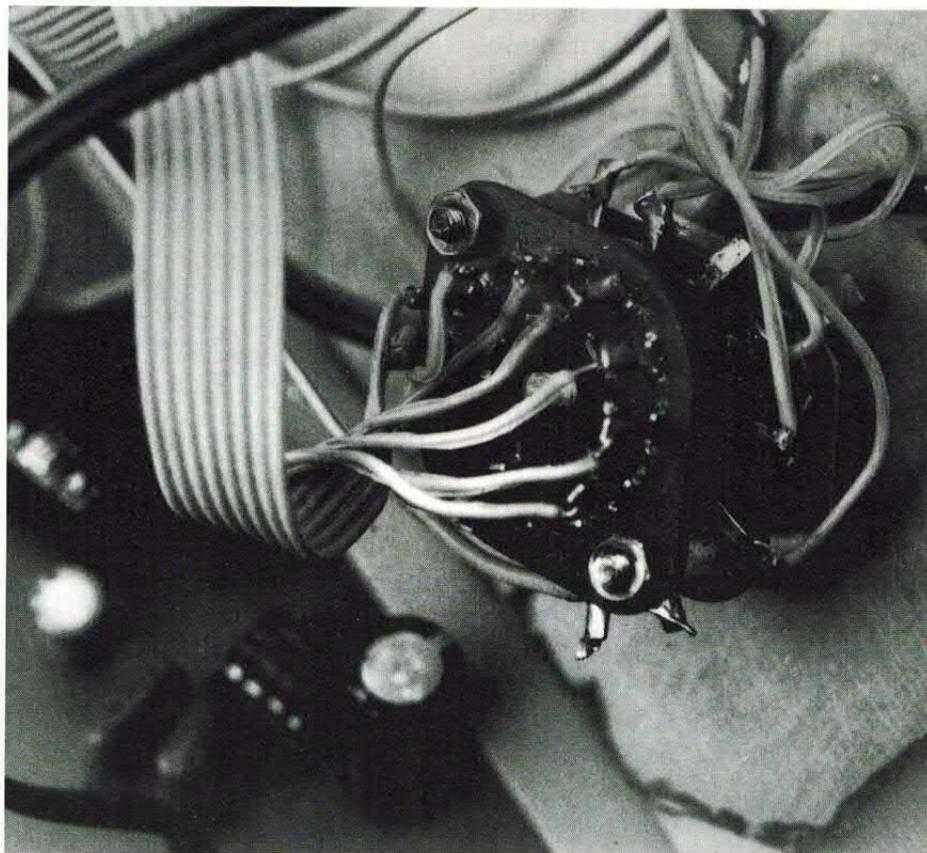
Si proseguirà poi, come di consueto, con l'inserire sullo stampato, nell'ordine: gli zoccoletti per gli integrati, le resistenze, i condensatori, i diodi al silicio, i transistors ed il regolatore di tensione 7808.

Ricordatevi di rispettare la polarità dei diodi e dei condensatori elettrolitici, nonché la disposizioto «B», dove inizierete a saldare tutti i led cercando di non invertire i due terminali A - K, cioè l'anodo ed il catodo (fra i due, il terminale più corto è il catodo e si trova sempre da quella parte dell'involucro del semiconduttore ove è presente una piccola smussatura).

Subito dopo è il turno del display a catodo comune FND500, che deve essere inserito con il lato zigrinato del corpo rivolto verso l'alto, cioè verso l'esterno della scheda.

Montate adesso i sei pulsanti, del tipo normalmente aperto, do«B» vanno saldati direttamente sul lato rame.

Una nota a parte merita invece il potenziometro del volume: onde evitare di captare ronzii indesiderati, per collegarlo allo stampato «A» impiegate esclusivamente un cavetto schermato a due fili, la cui calza deve essere saldata direttamente ad uno dei reofori laterali del componente ed in nessun caso a massa sul circuito stampato «B» dove invece è opportuno collegarne l'involucro metallico.

Siete oramai prossimi al collaudo finale del nostro supergioco

per cui, senza alcun indugio, inserite negli appositi zoccoletti e nel loro giusto verso i nove integrati rimasti da montare.

Per ultimo collegate l'altoparlante da 8 ohm, 2÷3 Watt di potenza.

Incollate adesso accanto ai nove led di selezione la tabellina riportante i ventiquattro motivi generati dal microprocessore, suddivisi in otto serie da tre.

Prima di dare tensione al circuito ricontrollate, seppure per l'ennesima volta, la disposizione di tutti i componenti ed i collegamenti tra i due circuiti stampati.

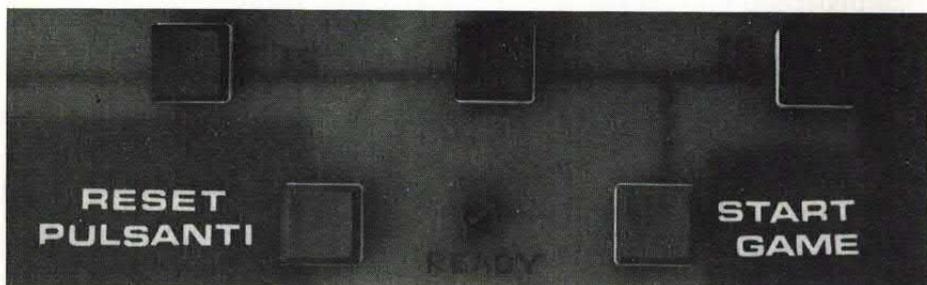
Concluso questo esame visivo, inserite la spina di alimentazione in una presa a 220 volt e, se non sono stati commessi errori di montaggio, si devono immediatamente accendere il led verde di READY ed il display rosso azzerato; l'altoparlante deve invece rimanere muto.

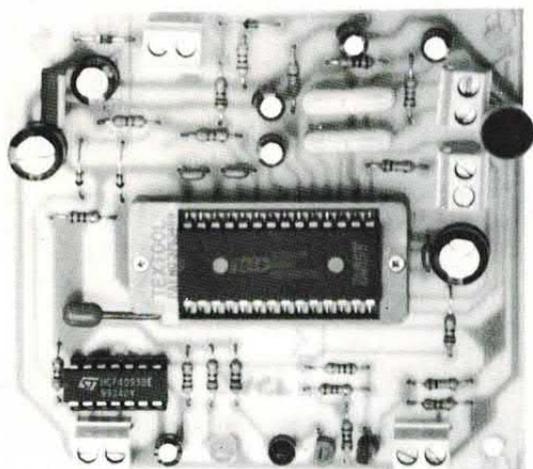
Pigiate ora il pulsante di START ed appena lo rilascerete l'altoparlante dovrà emettere le allegre note di un motivo, scelto casualmente fra i tre della serie musicale impostata tramite il commutatore S1.

Provate ad indovinare il titolo, pigiando P1, P2 o P3. Si spegnerà il led verde e contemporaneamente si illumineranno il led corrispondente al pulsante premuto e uno dei due led L6 o L5, a seconda che la risposta data sarà errata o esatta; in quest'ultimo caso si avrà pure l'incremento automatico del punteggio visualizzato sul display.

Premendo poi il pulsante di reset P5, il gioco si predisporrà per una successiva «manche»; questa condizione sarà evidenziata da una nuova accensione del led di READY.

RESET PULSANTI
START GAME

by Futura Elettronica

la parola ai ...

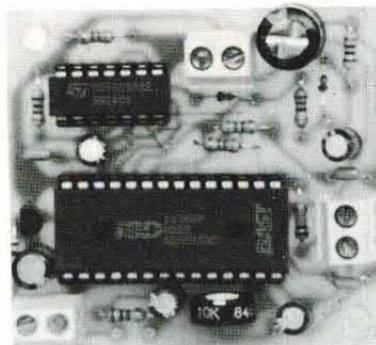
È da poco disponibile la rivoluzionaria famiglia di integrati per sintesi vocale prodotta dalla statunitense ISD. Questi nuovi chip denominati **DAST (Direct Analog Storage Technology)** contengono, oltre ai convertitori A/D e D/A, anche una memoria *EEPROM* da 1 Mbit cancellabile elettricamente, un ingresso microfonico ed una uscita per altoparlante. Questi dispositivi funzionano come i normali registratori/riproduttori digitali ma hanno il vantaggio di mantenere i dati in memoria per ben 10 anni anche in assenza di tensione di alimentazione. Risulta così possibile per chiunque *-senza ricorrere a complessi programmatori o costosi sistemi di sviluppo* - programmarsi facilmente i propri circuiti di sintesi vocale con memoria permanente. Una possibilità che consentirà di *"dare voce"* ad un numero elevatissimo di apparecchiature elettriche o elettroniche. Inoltre, ciascuno integrato della famiglia ISD1000, è in grado di registrare e riprodurre sino ad un massimo di 160 frasi. Attalmente disponiamo a magazzino del modello ISD1016A da 16 secondi e della relativa completa documentazione tecnica in italiano.
Sono altresì disponibili i seguenti prodotti che utilizzano gli integrati **DAST**:

REGISTRATORE / RIPRODUTTORE / PROGRAMMATORE

Questa semplice scheda può essere utilizzata sia come registratore/riproduttore digitale che come programmatore per integrati **DAST** della famiglia ISD1000.
L'apparechio, che viene fornito completo di microfono e altoparlante, dispone di due pulsanti di controllo: premendo il pulsante di REC il dispositivo inizia a registrare e memorizzare nella EEPROM interna i dati corrispondenti al segnale audio captato dal microfono; attivando il pulsante di PLAY la frase memorizzata viene fedelmente riprodotta dall'altoparlante di cui è dotato il circuito. L'integrato **DAST** così programmato può venire prelevato dalla scheda ed utilizzato in qualsiasi circuito di sola lettura: i dati vengono mantenuti, anche in assenza di alimentazione, per oltre 10 anni!
Tensione di alimentazione compresa tra 9 e 18 Vdc. Il programmatore è disponibile sia con zoccolo normale che con TEXT-TOOL. La scheda non comprende l'integrato **DAST**.

Cod. FT44 *(versione standard)* **Lire 21.000**
Cod. FT44T *(versione con text-tool)* **Lire 52.000**

RIPRODUTTORE DIGITALE

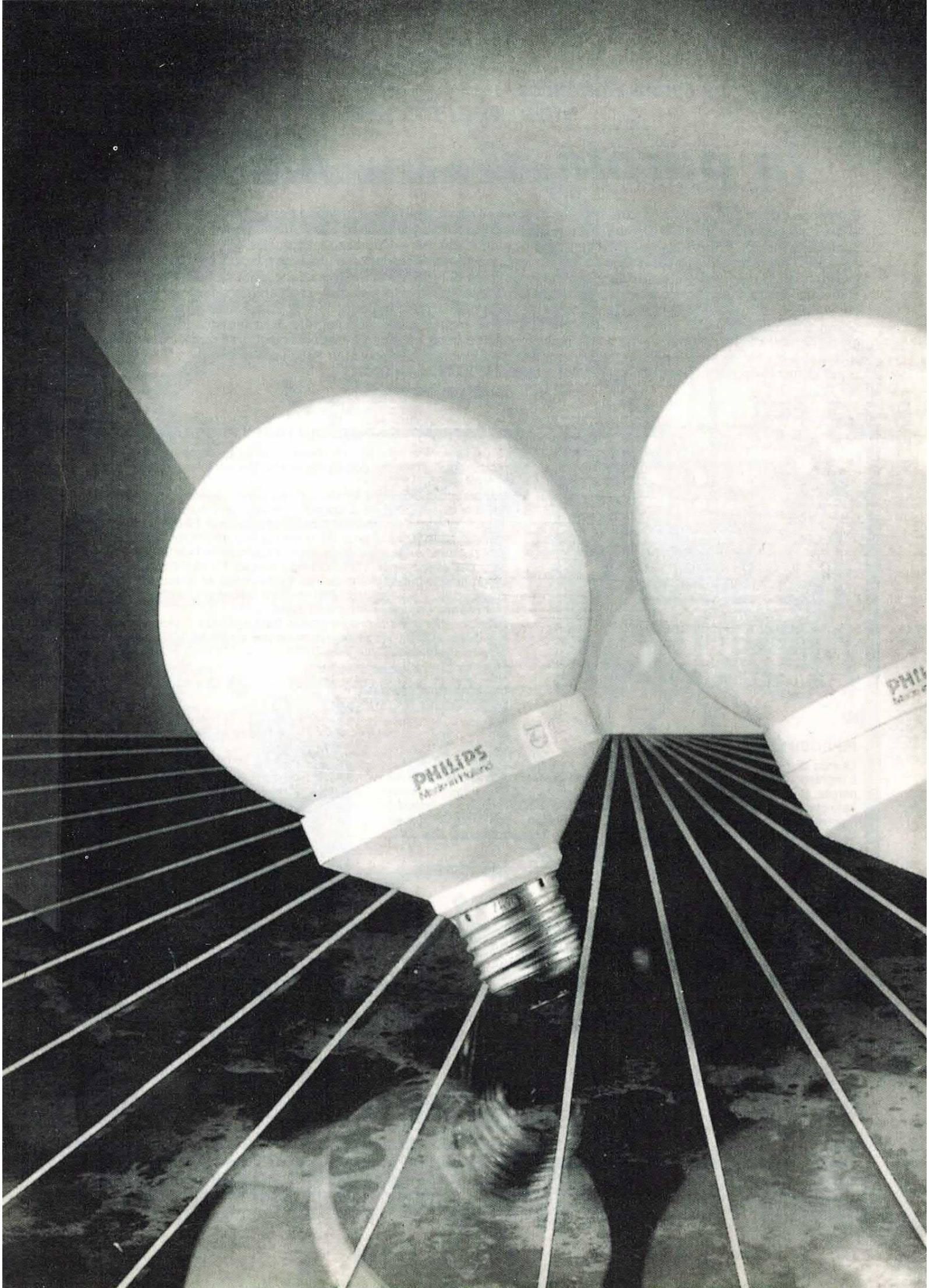
Questo dispositivo è in grado di riprodurre le frasi memorizzate nei **DAST**. L'ingresso di attivazione è rappresentato da un pulsante che si chiude verso massa. Un breve impulso provoca la completa lettura del messaggio memorizzato che viene riprodotto dall'altoparlante. Mantenendo premuto il pulsante il dispositivo entra in loop. Uscita per amplificatore esterno con controllo di livello; tensione di alimentazione 9-18 volt. Il lettore non comprende l'integrato **DAST**.

Cod. FT45 **Lire 14.000**

Cod. FT46	**PROGRAMMATORE A QUATTRO MESSASSI** *(Versione standard)*	**Lire 32.000**
Cod. FT46T	**PROGRAMMATORE A QUATTRO MESSAGGI** *(Versione con text-tool)*	**Lire 64.000**
Cod FT47	**LETTORE A QUATTRO MESSAGGI**	**Lire 28.000**
	(Tutti i dispositivi sono in scatola di montaggio e non comprendono l'integrato ***DAST****).*	
ISD1016A	Integrato **DAST** con tempo di registrazione di 16 secondi	**Lire 32.000**
DATA-BOOK	Traduzione in italiano del data-sheet completo e dell'Application Note della famiglia ISD1000	**Lire 20.000**

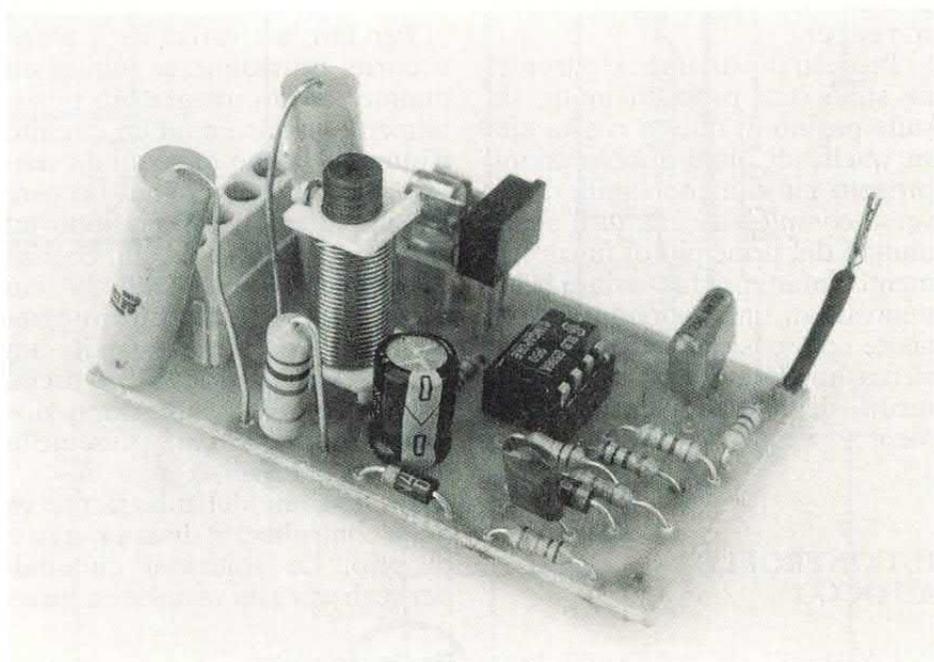
SISTEMI PROFESSIONALI OKI IN ADPCM

Disponiamo del sistema di sviluppo in gradi di programmare qualsiasi speech processor dell'OKI, compresi i nuovi chip con PROM incorporata dalla serie MSM6378.; Con questi dispositivi è possibile realizzare sistemi parlanti di ottima qualità e di dimensioni particolarmente contenute.

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

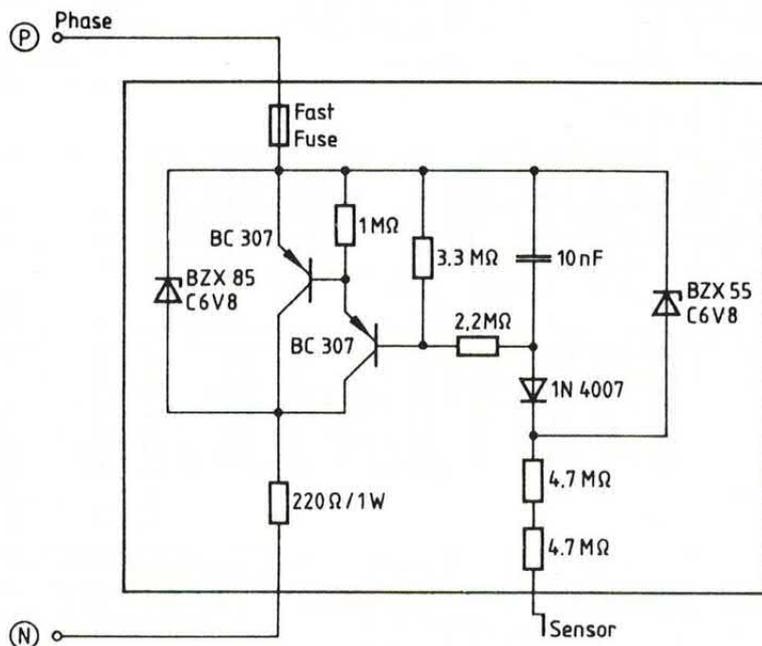
PHILIPS

TOUCH DIMMER

UN COMPATTO E PRECISO VARIATORE DI LUCE ELETTRONICO CON CONTROLLO A TOCCO, MESSO A PUNTO SFRUTTANDO UN CIRCUITO INTEGRATO DEDICATO: L'SLB0586 SIEMENS. IL CONTROLLO DELLA LUMINOSITÀ SI OTTIENE TOCCANDO UNO SPEZZONE DI FILO ELETTRICO O UNA PIASTRINA METALLICA.

di FRANCESCO DONI

È ormai molto tempo che esistono i dimmer, cioè quegli apparecchietti che opportunamente collegati permettono di accendere una lampadina elettrica regolandone l'intensità luminosa; il dimmer o varialuce, è un accessorio utile in molte situazioni e che spesso sostituisce il semplice interruttore di accensione/spegnimento.

Per esempio quando si guarda la televisione è bene non farlo al buio, ma con la luce accesa non è che si veda troppo bene; in questo caso il dimmer permette di avere una luce soffusa, quanto basta per non affaticare gli occhi e per godere della migliore visione.

Nel corridoio di casa, senza ricorrere ad un doppio impianto di illuminazione si può convenientemente utilizzare un dimmer: durante la notte si può così selezionare la giusta illuminazione, quel poco di luce che permette di muoversi agevolmente ma che non disturba il sonno.

Così nella camera da letto dei bambini che non vogliono dormire al

Schema per il controllo del circuito mediante più sensori (uno per placchetta) posti in luoghi diversi.

buio o in quella dei genitori che possono trovare la giusta «atmosfera» per...

Progetti di varialuce elettronici ne sono stati proposti molti, sia sulle pagine di questa rivista che su quelle di altre pubblicazioni; progetti più o meno simili, di diversa complessità, ma tutti accomunati dal principio di funzionamento: infatti per far variare la luminosità di una lampada funzionante con tensione alternata il sistema migliore è variare il valor medio della tensione che la alimenta.

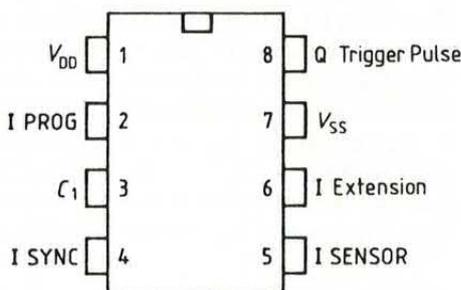
IL CONTROLLO A TOCCO

I variatori di luminosità permettono la regolazione continua tramite un potenziometro e quindi per mezzo di una manopola; esiste poi una seconda categoria di varialuce elettronici in cui il controllo della luminosità della lampada si effettua toccando un elettrodo ad essi collegato. Tali dispositivi vengono detti «touch-dimmer» e si controllano con il semplice tocco del dito.

In questo articolo vi proporremo proprio un touch-dimmer, una nostra recente realizzazione che offre dimensioni molto ridotte ed una notevole semplicità d'uso.

Per fare un varialuce a tocco occorre normalmente unire un dimmer ad un integratore possibilmente preciso e ad un circuito d'interfaccia che funzioni da sensore di contatto. Quindi occorre un amplificatore di tensione ad elevato guadagno ed impedenza d'ingresso elevatissima, la cui uscita deve controllare un integratore, ovvero, semplificando, un circuito R-C che fornisce in uscita una tensione di valore proporzionale al tempo per cui è presente la tensione di ingresso.

La tensione dell'integratore va poi a controllare il dimmer vero e proprio. Le soluzioni circuitali per realizzare un varialuce a tocco sono diverse, ma le più avanzate e preferibili sono quelle che sfruttano integrati costruiti all'uopo. Noi ci siamo serviti di un integrato Siemens di recente produzione: l'SLB0586.

Pin Configuration
(top view)

Disposizione e significato dei piedini dell'SLB0586, vedendolo dall'alto.

Si tratta di un componente disponibile in contenitore plastico dual-in-line a quattro piedini per lato. Il chip contiene tutto quello che serve a pilotare un triac con cui controllare la lampada al semplice tocco di un elettrodo metallico.

UN CHIP COMPLESSO

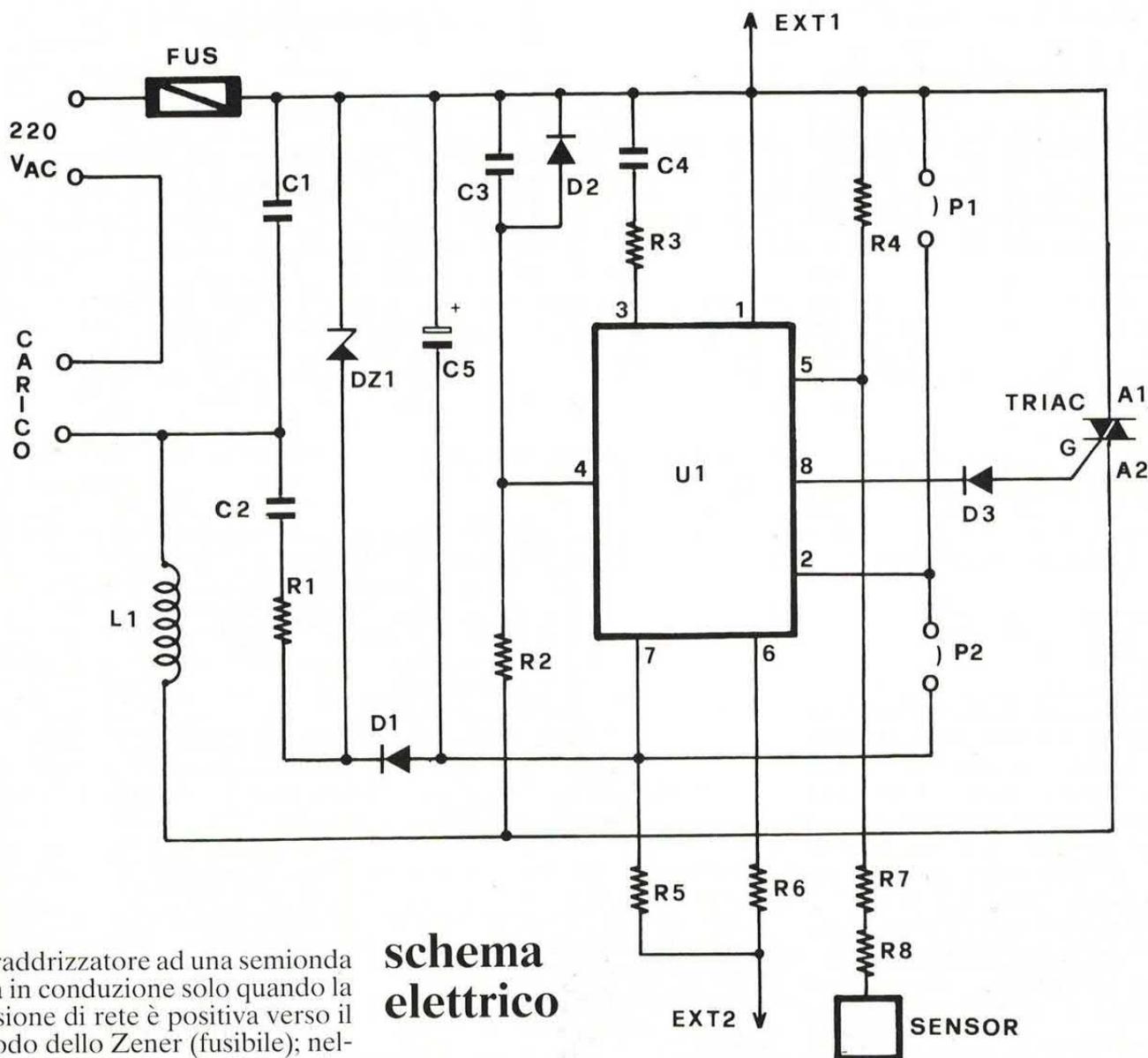
Pur essendo in un contenitore a 4 + 4 piedini l'integrato è molto complesso e non potrebbe essere altrimenti visto che contiene il circuito di riconoscimento del «tocco» e di eliminazione dei disturbi, la necessaria circuiteria di temporizzazione (sincronizzata con la frequenza della tensione di rete) un PLL (anello ad aggancio di fase) un comparatore di fase, una semplice memoria di controllo della luminosità, un contatore e il circuito di pilotaggio del gate del triac.

L'SLB0586 provvede praticamente a svolgere tutte le funzioni del dimmer, lasciando ad un triac esterno il controllo di potenza sul circuito della o delle lampade da accendere.

Il nostro circuito è praticamente identico allo schema applicativo dell'SLB0586 consigliato dal costruttore dell'integrato (la Siemens) nel data-book relativo. Lo schema elettrico del nostro dimmer è illustrato per intero in queste pagine e andiamo subito ad analizzarlo.

Notiamo subito che il circuito si alimenta direttamente con la tensione di rete, che nel caso dell'Italia è sinusoidale a 220 volt, con frequenza di 50 hertz. Il carico, ovvero la lampada da collegare, si trova inserito tra un capo della rete e il terminale «anodo 2» del triac.

L'integrato è alimentato a poco più di 5 volt in continua, ricavati dalla rete grazie a R1, C2, C5, D1 e DZ1.

Il diodo al silicio D1 funziona

da raddrizzatore ad una semionda e va in conduzione solo quando la tensione di rete è positiva verso il catodo dello Zener (fusibile); nella semionda opposta rimane interdetto e impedisce che scorra corrente nel condensatore C5. Questo si carica quindi con impulsi sinusoidali quando D1 conduce.

schema elettrico

Lo Zener DZ1 limita la tensione di alimentazione dell'SLB0586 a poco più di 5 volt. R1 e il condensatore C2 formano un'impedenza serie che limita la corrente nel diodo Zener (sono praticamente un'impedenza zavorra).

COMPONENTI

R1	**= 1 Kohm 1W**
R2	**= 1,5 Mohm**
R3	**= 100 Kohm**
R4	**= 1 Mohm**
R5	**= 120 Kohm**
R6	**= 470 Kohm**
R7	**= 4,7 Mohm**
R8	**= 4,7 Mohm**
C1	**= 100 nF 400V poliestere**
C2	**= 100 nF 400V poliestere**
C3	**= 6,8 nF 250V poliestere**
C4	**= 100 nF 250V poliestere**
C5	**= 100 μF 50 V**
D1	**= 1N4004**
D2	**= 1N4004**
D3	**= 1N4004**
DZ1	**= Zener 5,6 V 0,5 W**
TRIAC	**= Triac 400 V - 4A (vedi testo)**
U1	**= SLB0586**
L1	**= vedi testo**
FUS	**= Fusibile 5×20 5A ritardato**

Tutte le resistenze, eccetto la R1, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

L'integrato Siemens SLB0586 costa 9.000 lire e può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.

Si è preferito utilizzare una serie resistenza-condensatore per evitare di utilizzare voluminose resistenze di potenza che tra l'altro avrebbero comportato una grande ed inutile dissipazione di potenza; il condensatore oppone, per sua natura, una resistenza elettrica (detta reattanza) al passaggio della corrente, di valore inversamente proporzionale alla sua frequenza.

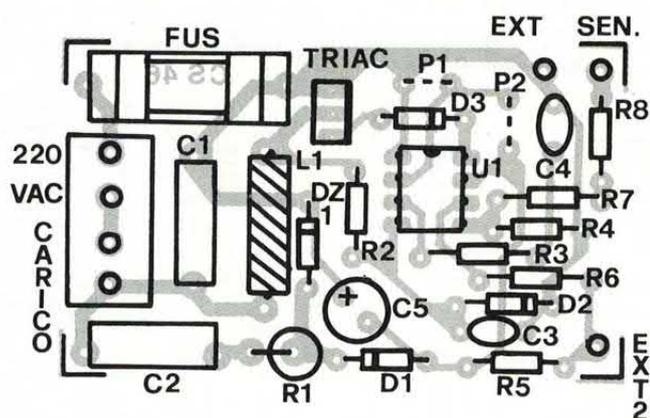
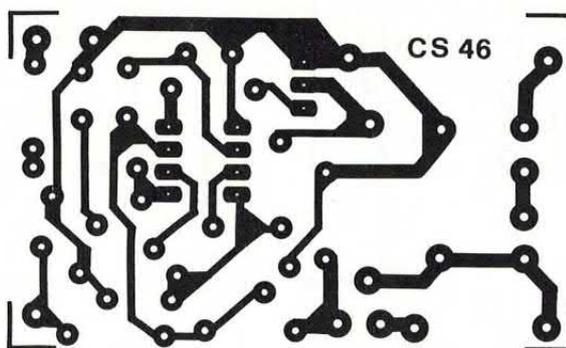
Quindi a 50 hertz (frequenza della rete italiana), il valore della reattanza sommato a quello di R1 dà il valore desiderato per l'impedenza zavorra del diodo Zener, con il vantaggio che il condensatore, almeno in teoria, non dissipa potenza.

L'ALIMENTAZIONE DALLA RETE

Nel normale funzionamento, a circuito alimentato, tra il piedino 1 e il 7 dell'SLB0586 deve essere presente una tensione di circa 5,4 volt, positiva sul piedino 1.

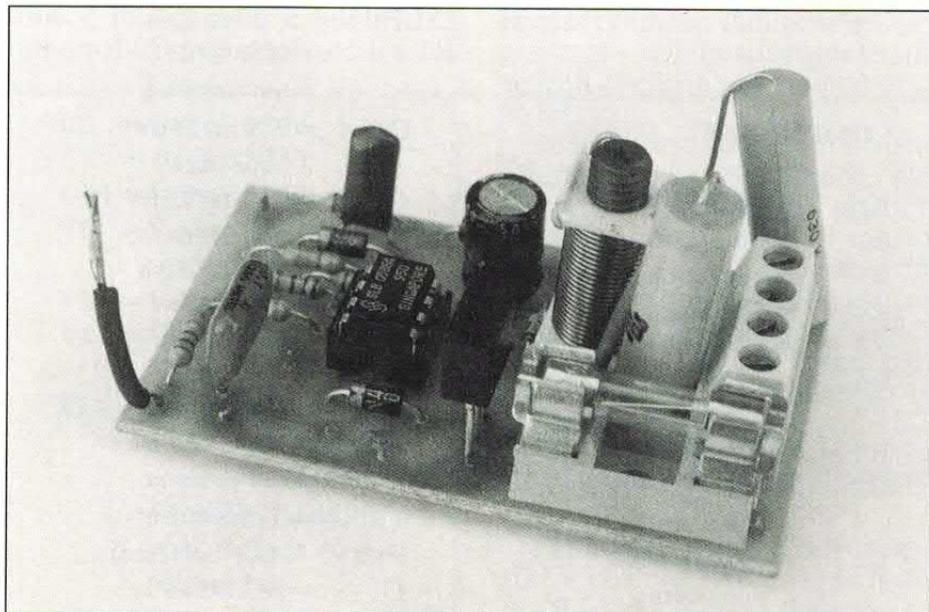
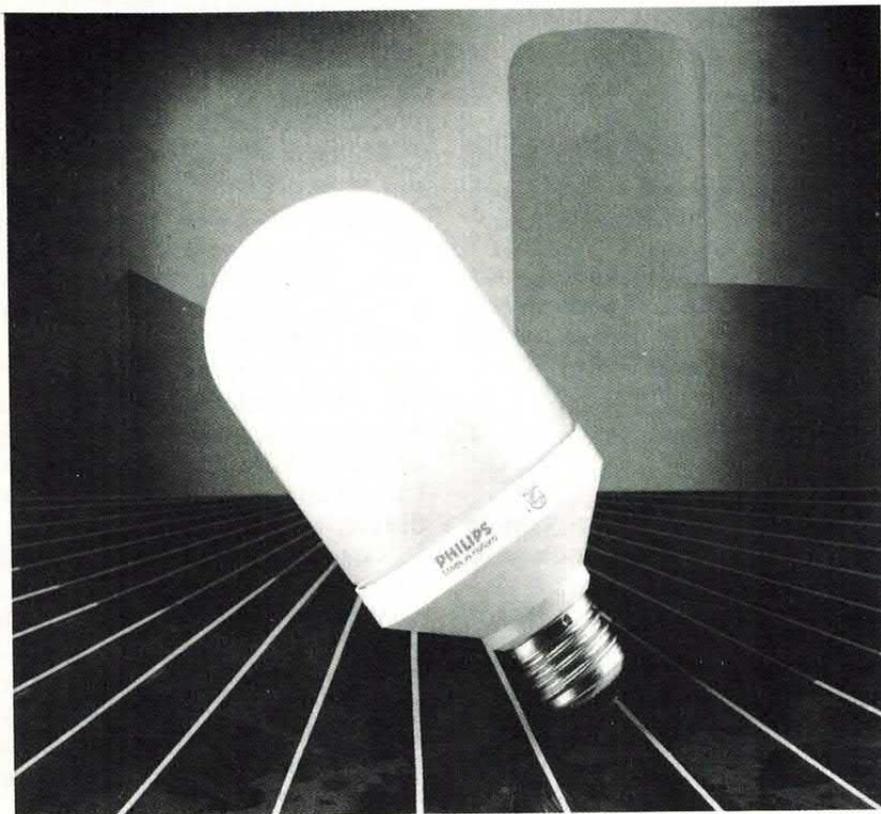
La resistenza R2 conduce al pin 4 dell'integrato (ingresso di sincronismo) parte della tensione di rete, la cui frequenza così fa da clock alle temporizzazioni interne. Il condensatore C4 e la resistenza R3 (posti in serie al piedino 3) determinano la costante di tempo dell'integratore, cioè la velocità con cui il dimmer fa passare dal minimo al massimo e viceversa la luminosità della lampada; più è grande il condensatore o la resistenza, più è lenta la variazione.

In caso di modifiche si consiglia però di agire su C4, piuttosto che sulla R3. Inoltre è bene non andare troppo oltre i 15 nF per il condensatore. Il piedino 5 è quello che riceve il segnale di controllo, ovvero quello che sente la fuga della pur debole corrente elettrica che scorre attraverso il dito quando si tocca il sensore.

Le resistenze R7 e R8 provvedono appunto a ridurre la corrente uscente dal piedino 5 in maniera da non renderla pericolosa per l'uomo. R4 fa partitore con R7 e R8 e assieme ad esse crea la tensione d'ingresso (sensore) per l'SLB0586.

Disposizione componenti (sopra) e lato rame in scala 1:1 (sotto).

Il piedino 2 dell'integrato è un ingresso di controllo che a seconda dello stato in cui si trova provvede a selezionare uno dei tre modi di funzionamento che l'SLB0586 offre. Collegando tra loro i pin 1 e 2, la lampada si accende e si spegne semplicemente toccando con un dito il sensore; quando si accende, si accende sempre alla massima luminosità.

Se si tiene il dito sul sensore per più 400 millisecondi (praticamente per oltre mezzo secondo) a lampada spenta, la luminosità cresce fino al massimo o comunque finché si tocca il sensore.

Se si tocca costantemente il

mo, dopodiché la luminosità risale. Se si stava aumentando la luminosità alla ripresa, dopo un'interruzione, la luminosità continua a crescere fino al massimo, dopodiché decresce.

La nuovissima lampada Philips SL Comfort, caratterizzata dal bassissimo consumo energetico; fa risparmiare il 65% rispetto ad una lampadina ad incandescenza di pari luminosità, grazie all'efficienza 5 volte superiore. Dura 8 volte più di una lampadina comune.

sensore la luminosità cresce fino al massimo dopodiché decresce fino al minimo, per poi risalire; praticamente la direzione del controllo si inverte ogni volta che la luminosità giunge ad un estremo. Se si tocca il sensore per oltre 400 millisecondi a lampada accesa alla massima luminosità, si provoca la diminuzione della luminosità fino al minimo, allorché insistendo (continuando a toccare il sensore) si inverte la direzione della variazione. Se durante la crescita della luminosità si toglie il dito dal sensore e lo si rimette tenendolo poi per oltre 400 millisecondi, la luminosità diminuisce. Al contrario, se durante la diminuzione della luminosità si toglie il dito dal sensore e lo si rimette tenendolo poi per oltre 400 millisecondi, la luminosità cresce. Praticamente ogni volta che si interrompe la regolazione quando la si riprende essa inverte direzione.

Collegando il piedino 2 al 7 l'accensione e lo spegnimento della lampada avvengono sempre toccando il sensore per meno di 400 millisecondi. Toccandolo per un tempo superiore si ottiene la regolazione. Stavolta però se si interrompe la variazione della luminosità e la si riprende non c'è l'inversione della direzione: se si stava diminuendo la luminosità alla ripresa dopo un'interruzione si riprende diminuendo fino al minimo, dopodiché la luminosità risale.

ANCHE CON MEMORIA

Lasciando isolato il piedino 2 dell'SLB0586 si inserisce la memoria, cioè spegnendo la lampada e riaccendendola questa assume la luminosità che aveva prima di essere spenta. Riprendendo la variazione di luminosità il funzionamento è come descritto per il caso precedente, cioè riprende nella direzione in cui andava prima di essere interrotta.

Torniamo ora allo schema elettrico e troviamo il piedino 6 dell'SLB0586, che è l'ingresso dell'estensione del dimmer; l'integrato può essere infatti eccitato, con le stesse funzioni disponibili con il tocco del sensore, chiudendo in cortocircuito il piedino 1 con il punto di unione di R5 e R6. In pratica chiudendo in corto tra loro i punti EXT1 e EXT2.

La cosa si realizza assai semplicemente con un interruttore a pulsante normalmente aperto. Questa funzione è utile quando si vuole controllare il dimmer da più punti.

Chiude la descrizione dello schema elettrico il piedino 8 dell'integrato, dal quale escono gli impulsi di eccitazione del triac. Tali impulsi sono sincronizzati con il passaggio per lo zero della tensione sinusoidale di rete.

Inoltre giungono con un ritardo proporzionale alla luminosità che si vuole ottenere dalla lampada, proprio perché l'angolo di conduzione del triac deve variare in funzione della luminosità da ottenere.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Vediamo ora come realizzare il touch-dimmer descritto. Bisogna prima di tutto costruire la piccola basetta, che consigliamo di fare

(la traccia è pubblicata a grandezza naturale) con la fotoincisione.

Forata la basetta si procede montando le resistenze e i diodi, poi lo zoccolo 4+4 piedini per l'SLB0586, il portafusibile e i condensatori. Si deve poi realizzare la bobina L1 avvolgendo venti spire affiancate di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 millimetri su un pezzo di ferrite lungo 20 mm, del diametro di 7-8 millimetri (ovviamente cilindrico).

Gli estremi della bobina vanno liberati dallo smalto che li ricopre prima di saldarli alle rispettive piazzole dello stampato.

Diversamente non si realizza il necessario contatto elettrico. Montati tutti i componenti consigliamo di verificare attentamente se non è stato commesso qualche errore; lo schema elettrico e la disposizione componenti pubblicati saranno d'aiuto nella verifica.

Se è tutto a posto si può saldare all'estremo libero di R8 un pezzo di filo lungo non più di cinque centimetri, possibilmente di rame nudo (senza guaina isolante, almeno nel punto da toccare col dito). Per i collegamenti di rete e lampada suggeriamo di utilizzare una morsettiera da stampato da quattro posti con passo di 5 millimetri.

Collegate quindi una lampadina da 40-60 watt, 220 volt ai punti marcati «carico» e inserite (se ancora non lo avevate fatto) l'integrato nel suo zoccolo e il fusibile. Quindi collegate un cordone con spina di rete ai punti marcati 220V del circuito.

Provate allora a toccare con un dito lo spezzone di filo (non sulla guaina isolante, naturalmente) solo per un breve istante; la lampada dovrebbe accendersi.

Se non si accende invertite i fili della rete tra loro o, semplicemente, girate la spina. Toccando il filo sensore la lampadina dovrebbe illuminarsi alla massima intensità.

Toccando per un breve periodo, nuovamente, il filo sensore, la lampada si spegnerà.

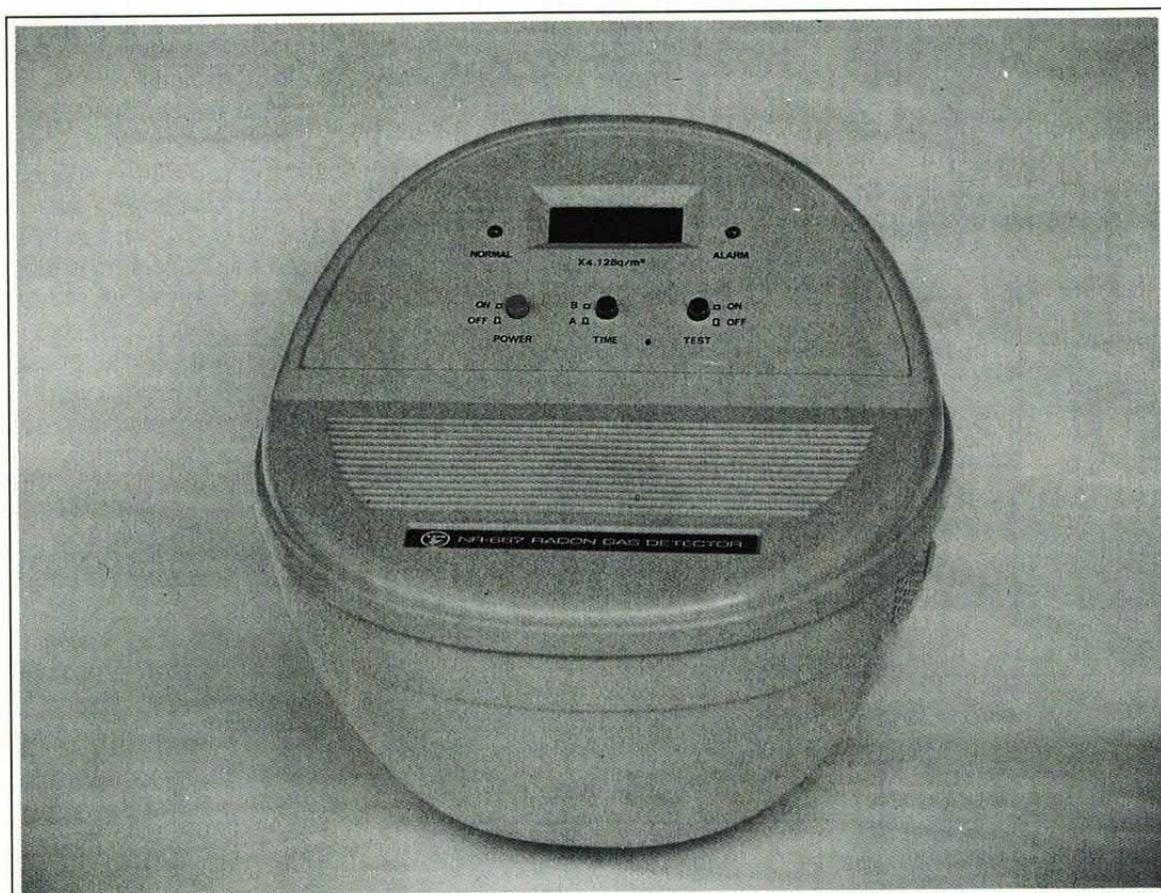
Facciamo presente che l'accensione o lo spegnimento della lampada si hanno solo dopo aver rilasciato il sensore; cioè, se si tocca il filo sensore non c'è alcun cambiamento nello stato della lampada finché non viene tolto il dito.

In pratica il cambiamento interviene non quando si tocca il sensore, ma togliendo da esso il dito. In ultimo, raccomandiamo la massima prudenza nel maneggiare il circuito; non dimenticate che anche se il filo sensore si può toccare, il circuito è sotto la tensione di rete.

Toccare il sensore non dà problemi perché in serie al dito ci sono 9,4 megaohm di resistenza, che impediscono qualunque tipo di danno alla persona. Ben diverso è toccare le piste attaccate alla rete, perché tra esse ed il corpo umano non vi è alcuna resistenza di limitazione. □

A CACCIA DI RADON!

L'ARIA CHE RESPIRIAMO PUÒ CELARE UN'INSIDIA MORTALE: IL RADON, UN GAS INVISIBILE E RADIOATTIVO CHE ASSIMILATO IN QUANTITÀ ELEVATE PUÒ CAUSARE GRAVI DANNI ALLA SALUTE. ECCO COME SCOPRIRE SE ANCHE LA NOSTRA ABITAZIONE È A RISCHIO.

a cura della Redazione

Quando si parla di inquinamento, si tende ad associare l'idea a ciminiere che eruttano fumi densi e neri o a tubature che scaricano liquidi maleodoranti nelle acque di un fiume. In realtà, non sempre è l'uomo a contaminare l'ambiente con sostanze tossiche: esistono infatti anche «inquinanti» di origine naturale!

Il più pericoloso di questi inquinanti naturali è il Radon.

Chimicamente parlando è un elemento, con tanto di collocazione nella tavola periodica: fa parte dei cosiddetti gas inerti, come l'Azoto e il Neon, la cui caratteristica principale è appunto una forte tendenza a non reagire con le sostanze con cui vengono a contatto per formare composti, come invece fa, per esempio, l'ossigeno nei fenomeni di ossidazione dei metalli o di combustione.

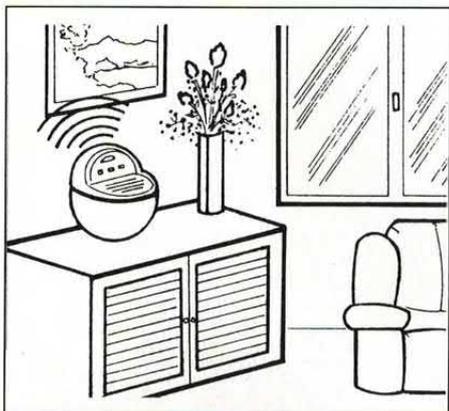
Il Radon, molto più pesante dell'aria, è inodore, incolore e insapore e quindi non rilevabile dai nostri sensi. Purtroppo per noi... è radioattivo. In natura, il Radon viene prodotto in modo lento ma costante, dal decadimento delle piccole quantità di Uranio e di Torio contenute in quasi tutti i tipi di rocce e di terreni, soprattutto in quelli di natura eruttiva, cioè di origine vulcanica.

In testa alla classifica delle rocce «a rischio» ci sono i tufi e le lave laziali e campane, con concentrazioni che vanno dalle 15 alle 60 parti per milione; seguono le rocce di origine alpina (5 p.p.m. cir-

CARATTERISTICHE TECNICHE

DISPLAY: 0-1999, a cristalli liquidi
SOGLIA DI ALLARME: 200 Bq/mc = 5,4 pC/l
SENSIBILITÀ: migliore di 18,5 Bq/mc = 0,5 pC/l
TOLLERANZA: inferiore al 25% a 148 Bq/mc
ALIMENTAZIONE: 4 pile mezzatorcia (UM-2) o alimentatore esterno da 6V
TEMPERATURA DI LAVORO: tra −10 e +40°C
CONSUMO: 1W durante la ventilazione
0,2 W durante la misura
DIMENSIONI: 275 × 245 × 235 mm
PESO: 1,1 kg

ca), e quindi sabbie argille e altri depositi di origine alluvionale (da 2 a 4 p.p.m.).

Il problema è che quasi tutti questi materiali vengono utilizzati nell'edilizia, e perciò in ogni casa si sviluppa nel tempo una certa quantità di Radon, alla quale si somma quella prodotta dal terreno su cui sorge. Nei locali abitati,

Posto ad un metro, un metro e mezzo dal suolo il dispositivo rileverà la concentrazione di Radon nell'aria circostante, poiché questo gas sta in sospensione nell'aria che normalmente si respira.

il pericolo di contaminazione radioattiva è reso minore dal continuo ricambio d'aria.

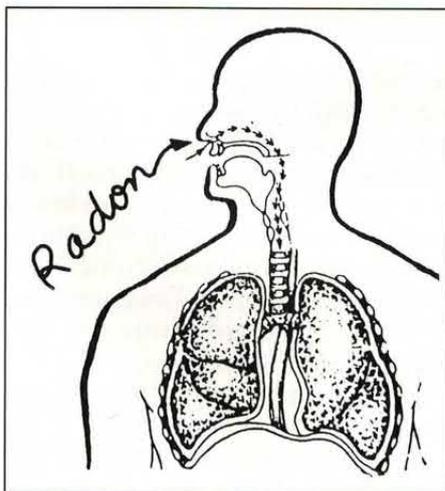
Dove questa può stagnare si possono invece raggiungere concentrazioni pericolose: in primo luogo nelle cantine, dove spesso si conservano generi alimentari e la situazione è resa peggiore dalla contiguità col terreno, ma anche negli ambienti chiusi come uffici e locali pubblici. L'eventuale presenza di umidità, inoltre, favorisce ulteriormente la penetrazione del gas.

La concentrazione del Radon varia anche in funzione dell'altitudine: bassa nelle zone costiere, aumenta in quelle continentali e tocca il massimo nelle montane; è più alta in inverno e durante la notte.

Se inspirato, il Radon raggiunge bronchi e polmoni: secondo stime elaborate in Inghilterra, la radioattività che genera è responsabile del 5% dei tumori che colpiscono questi organi.

COME DIFENDERSI

In Italia, l'Istituto superiore della Sanità ha recentemente svolto un'indagine nazionale sull'esposizione alla radioattività naturale nelle abitazioni: sono stati installati 5mila dosimetri nelle case di altrettante famiglie, dislocate in 200 comuni. Pare che circa l'1% delle abitazioni oltrepassi la soglia di sicurezza.

Le zone più esposte sembra siano quella di Roma, il viterbese e una parte della provincia di Napoli, oltre ad aree più limitate sparse un po' ovunque.

A questo punto, potrebbe sorgere spontanea la domanda: «Come posso installare un dispositivo in grado di rivelare la presenza di Radon anche in casa mia?».

La risposta... è un piccolo apparecchio commercializzato anche in Italia.

L'aspetto e l'ingombro non sono molto dissimili da quelli di una radiosveglia: si tratta, invece, di uno strumento attivo che consente di tenere facilmente sotto controllo il livello di radioattività nell'aria. Al termine della misura, un allarme opto-acustico segnala se è stata superata la soglia di sicurezza, fissata in 200 Bequerel/metro cubo (1 Bequerel/metro cubo è pari a 0,027 picoCurie/litro), mentre un display LCD indica il valore rilevato.

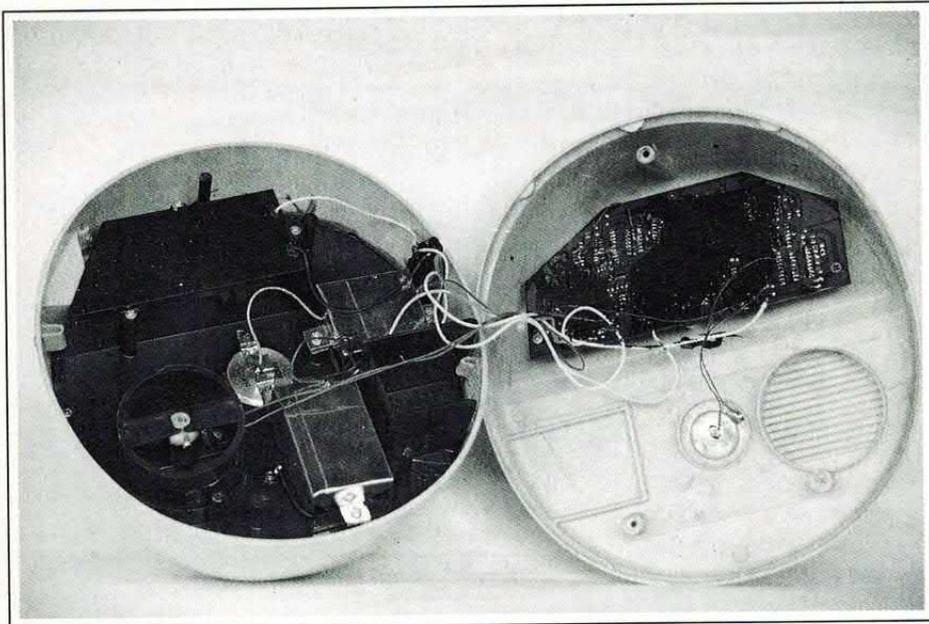
Moltiplicandolo per il coefficiente serigrafato sotto il display, si otterrà l'esatto valore in Bq/m^3.

Effettuare una rilevazione con questo detector è facilissimo. Acceso l'apparecchio per mezzo del pulsante rosso, si programmerà il tempo di misura per mezzo di quello blu. Nella posizione A, il tempo di monitoraggio sarà di 44 minuti e 48 secondi, nella B di 23 minuti e 28 secondi.

Se trascorso tale intervallo si vedrà acceso il LED verde di sinistra, tutto sarà OK; in caso contrario, si illuminerà il LED rosso e si potrà udire un segnale modulato di allarme. Un terzo tasto, sulla destra, consente di verificare l'efficienza dell'apparecchio.

Particolare importante: osservando bene il corpo dell'apparecchio si individuerà un minuscolo vano apribile. Qui va riposta una delle due confezioni della sostanza essiccante fornite in dotazione. La rilevazione della radioattività, infatti, non è affidata al solito tubo di Geiger-Muller, ma a una camera di ionizzazione funzionante a impulsi.

Per evitare letture erronee, dunque, è necessario controllare periodicamente che l'essiccante sia ancora efficace: questo si desume dal colore che, in condizioni normali, è blu.

Quando si altera, è necessario inserire la confezione di riserva e lasciare quella usata alla luce del sole o sopra un calorifero acceso,

finché non abbia riacquisito la colorazione originale.

L'alimentazione richiede 4 pile mezza torcia (UM-2) da 1,5V. È possibile far uso di un alimentatore esterno da 6Vcc.

Come tutti gli strumenti di precisione, anche il nostro detector dovrà essere utilizzato con qualche cautela. Non lo si dovrà avvicinare, soprattutto durante la misura, a fonti di calore, né lo si porrà sotto una lampada o una forte luce solare. Sempre durante la misura, non lo si dovrà muovere.

Dovrà inoltre essere preservato da urti e cadute, e riposto in luoghi asciutti e privi di polvere.

Innanzitutto, non ci si dovrà far cogliere dal panico se, nel corso di una rilevazione, si superasse il livello di soglia: non è necessario abbattere la casa né fuggirne a gambe levate. Se i responsi positivi risulteranno soltanto occasionali, basterà prendere l'abitudine di aerare il locale spesso e a lungo, o magari applicare un piccolo ventilatore elettrico alla finestra.

Qualora con più misure si superasse regolarmente la soglia d'allarme, sarà consigliabile studiare un efficace sistema di ventilazione e/o deumidificazione del locale interessato, facendosi magari consigliare da una ditta specializzata in questo genere di installazioni.

Il radon detector è reperibile presso la Futura Elettronica, via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI). Telefono: 0331/543480, fax 0331/593149. Il prezzo richiesto è di 380 mila lire, IVA compresa. □

SEND
VOL
CD4093BE
RCA H 606
CD4093BE
RCA H 606
TOSHIBA
TC4017BP

TELECONTROLLO VIA RADIO

DUE SCHEDE, UNA TRASMITTENTE E L'ALTRA RICEVENTE/ATTUATORE PER UN SISTEMA DI COMANDO A DISTANZA VIA RADIO. CON UN PULSANTE SI INVIA IL COMANDO ON/OFF DALLA TRASMITTENTE; LA RICEVENTE ESEGUE E MANDA UN CODICE DI CONFERMA CONTENENTE LA CONDIZIONE (ON O OFF) DEL RELÈ ATTUATORE.

di ARSENIO SPADONI

Nell'era della telematica e delle telecomunicazioni i sistemi di comando e controllo a distanza hanno guadagnato un loro spazio e un'importanza via via crescente. Oggi sono molti i campi, industriali e civili, in cui è importante se non fondamentale poter controllare a distanza lo svolgimento di operazioni e dell'attività di dispositivi di vario genere.

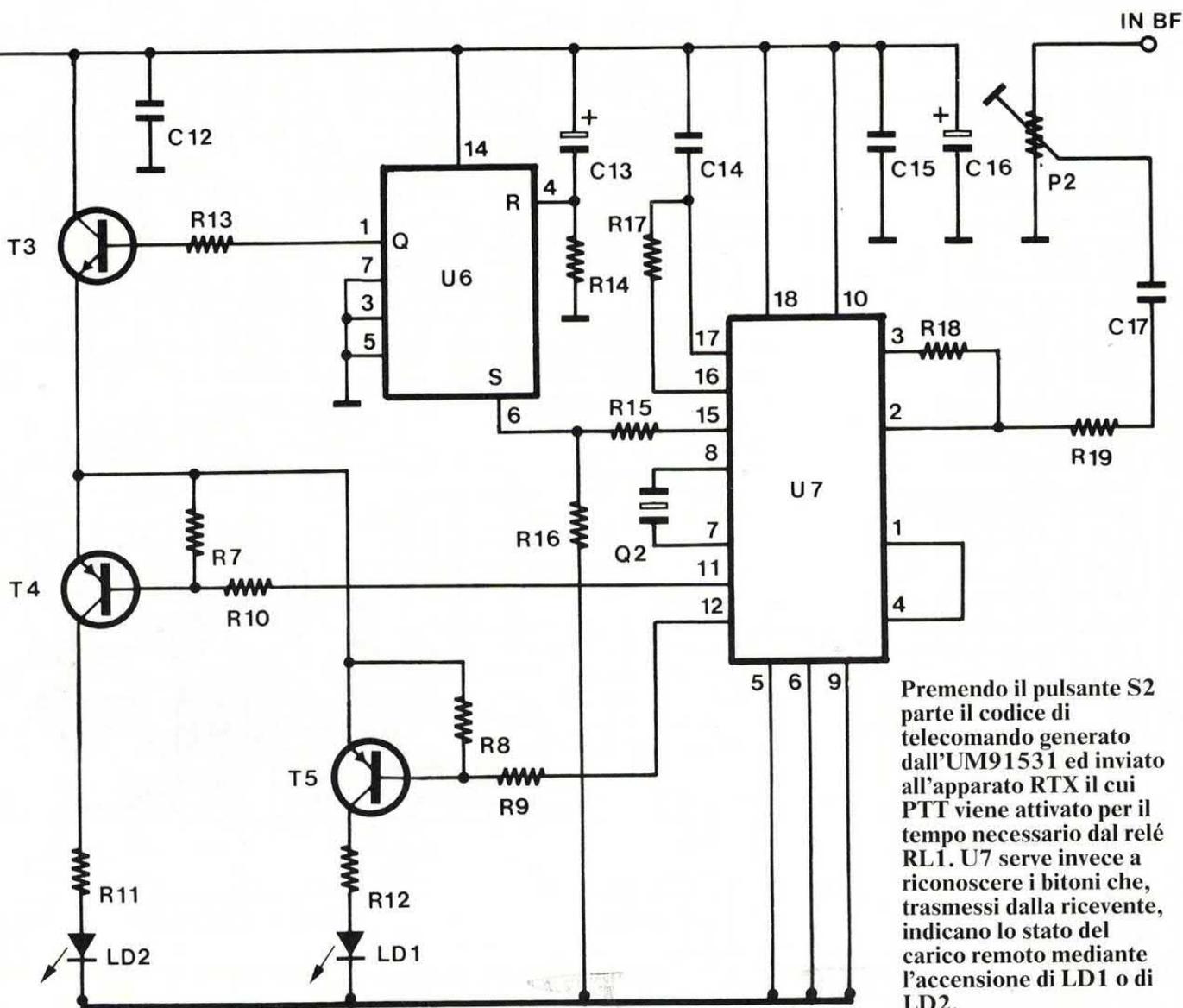
Il telecomando ed il telecontrollo vanno dalle segreterie telefoniche telecomandabili (tramite i fili del telefono e i bitoni DTMF) ai sistemi antifurto, dai processi industriali in ambienti a rischio e non frequentabili all'attivazione del riscaldamento o di elettroserrature in una casa.

Per telecomando si intende il comando a distanza di una certa operazione; il mezzo attraverso cui si trasmette il comando non è uno solo, ma dipende dal tipo di telecomando. In campo elettronico il telecomando avviene ovviamente manipolando grandezze elettriche: attraverso fi-

li elettrici, via radio (onde elettromagnetiche), per via ottica (infrarossi) o «acustica» (tramite ultrasuoni).

In tutte le applicazioni di telecomando e di telecontrollo esistono principalmente due problemi da risolvere: la precisione del comando e quindi l'esatta corrispondenza tra comando inviato e azione svolta dall'attuatore; la conferma, da parte dell'attuatore, dell'esecuzione dell'ordine.

La soluzione al primo problema si concretizza nella realizzazione di sistemi di codifica, più o meno complessi, dei messaggi di telecomando; un sistema di codifica semplice ed affidabile è quello dei bitoni DTMF: ogni messag-

l'unità trasmittente

Premendo il pulsante S2 parte il codice di telecomando generato dall'UM91531 ed inviato all'apparato RTX il cui PTT viene attivato per il tempo necessario dal relé RL1. U7 serve invece a riconoscere i bitoni che, trasmessi dalla ricevente, indicano lo stato del carico remoto mediante l'accensione di LD1 o di LD2.

gio si fa corrispondere ad una certa combinazione di due o più bitoni in sequenza.

Il secondo problema si risolve prevedendo la trasmissione, dall'attuatore al trasmettitore del comando, di un messaggio contenente l'indicazione dell'operazione svolta a seguito della ricezione del telecomando.

UN VERO TELECONTROLLO

In questo articolo proponiamo il progetto di un sistema di telecomando via radio composto da due unità: una trasmittente ed una ricevente. L'unità trasmittente è così chiamata perché è quella da cui si invia il comando alla ricevente; in realtà entrambe le unità sono riceventi e trasmittenti, perché la trasmittente invia il comando ma riceve il messaggio di conferma dell'esecuzione dello stesso da parte della ricevente.

L'unità ricevente riceve il comando inviato dalla trasmittente e invia alla stessa il messaggio di esecuzione del comando. Comandi e messaggi di esecuzione le due unità se li scambiano sotto forma di sequenze di quattro bitoni in multifrequenza, secondo lo standard DTMF.

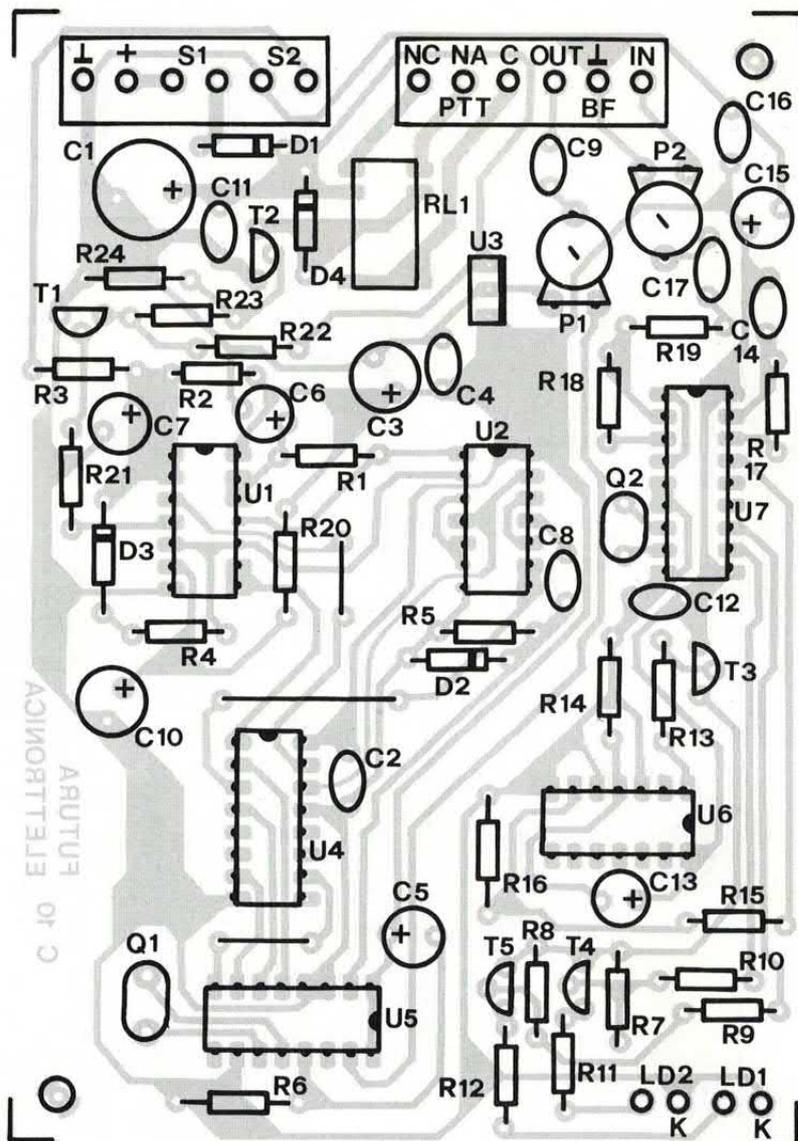
Vediamo subito come funziona il sistema; lo facciamo andando a studiare gli schemi elettrici delle due unità che lo compongono. Partiamo dalla trasmittente.

Questa è una scheda che ospita un generatore DTMF, un riconoscitore DTMF e la logica necessaria al loro corretto uso.

Studiamo il circuito supponendo di partire dall'istante in cui viene alimentato e imponendo che in tale istante tutti i condensatori siano scarichi (tensione ai loro capi uguale a zero volt). C13 porta lo stato logico uno sul piedino (4) di reset del flip-flop U6, forzando a zero la sua uscita diretta (piedino 1); una volta caricatosi C13 il piedino 4 del flip-flop torna a zero, ma l'uscita Q resta a zero.

C5 porta a livello uno il piedino 13 (Chip Enable) dell'U5 (UM91531) tenendolo disabilitato per circa 10 millisecondi; una volta caricato, il condensatore lascia a zero il piedino 13 dell'UM91531 e l'integrato è così libero di funzionare.

COMPONENTI
(trasmettitore)

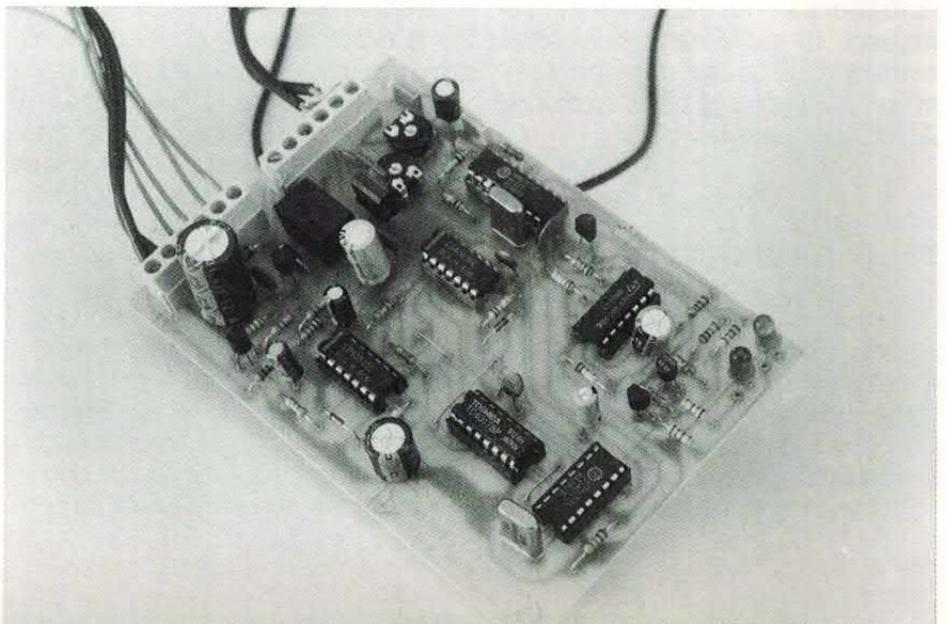
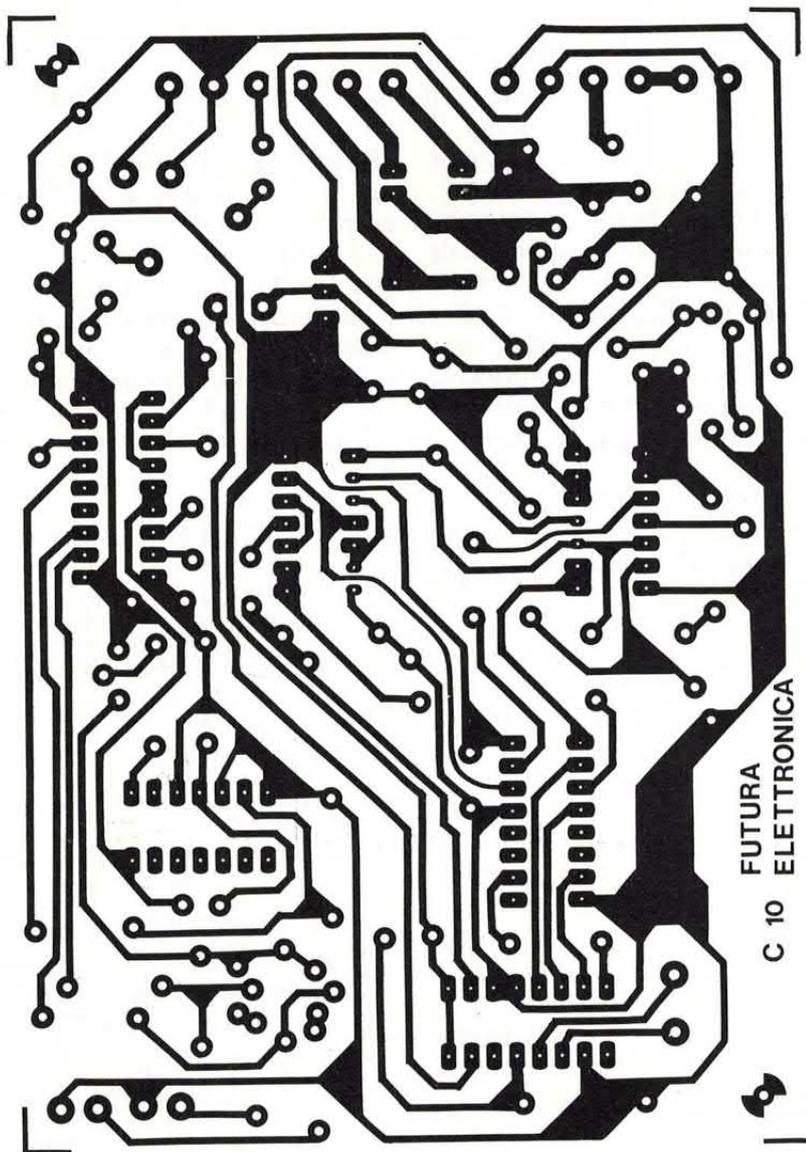
R1 = 270 Kohm
R2 = 15 Kohm
R3 = 10 Ohm
R4 = 22 Kohm
R5 = 22 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 47 Kohm
R8 = 47 Kohm
R9 = 12 Kohm
R10 = 12 Kohm
R11 = 1 Kohm
R12 = 1 Kohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 22 Kohm
R15 = 10 Ohm
R16 = 22 Kohm
R17 = 330 Kohm
R18 = 100 Kohm
R19 = 100 Kohm
R20 = 56 Kohm
R21 = 47 Kohm
R22 = 4,7 Kohm
R23 = 4,7 Kohm
R24 = 2,2 Kohm
P1 = 1 Kohm trimmer
P2 = 47 Kohm trimmer
C1 = 470 µF 25 Vl
C2 = 100 nF
C3 = 470 µF 16 Vl
C4 = 100 nF
C5 = 1 µF 16 Vl
C6 = 4,7 µF 16 Vl
C7 = 10 µF 16 Vl
C8 = 10 nF
C9 = 100 nF
C10 = 100 µF 16 Vl
C11 = 100 nF

C10 tiene inizialmente a zero logico il piedino 6 della porta U1d, cosicché l'uscita di quest'ultima è bloccata ad uno logico, T1 è polarizzato e va in saturazione tenendo in interdizione T2.

Quando C10 si è caricato sufficientemente (dopo circa quattro secondi) il piedino 6 della U1d si trova ad uno logico e lo stato dell'uscita (piedino 4) dipende dallo stato logico del piedino 5.

Notiamo ora che C7, inizialmente scarico, tiene a zero logico i piedini 1 e 2 della U1b; l'uscita di questa si trova ad uno e tiene a questo livello il piedino 15 (reset) del contatore U4 (che è un 4017, contatore decimale a 10 uscite).

U1a è connessa come multivibratore astabile e tra il suo piedino 11 e massa offre un segnale rettangolare unidirezionale che fa da clock per il contatore; il segnale ha frequenza di circa 1,5 Hz.

Tramite U2a e U2d il segnale di clock giunge al piedino 14 del contatore le cui uscite (00, 01, 02, 03, 04, 05) passano in sequenza

Il prototipo della scheda trasmittente; le morsettiere servono per il collegamento con il ricetrasmettitore, l'alimentazione ed il pulsante.

C16 = 47 μF 16 Vl
C17 = 100 nF

D1 = 1N4002
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4002

LD1 = LED 5 mm
LD2 = LED 5 mm

T1 = BC547B
T2 = BC547B
T3 = BC547B
T4 = BC557B
T5 = BC557B

U1 = 4093
U2 = 4093
U3 = 7805
U4 = 4017
U5 = UM91531
U6 = 4013
U7 = UM92870

Q1 = Quarzo 3,58 MHz
Q2 = Quarzo 3,58 MHz

S1 = Interruttore unipolare
S2 = Interruttore a pulsante unipolare

C12 = 100 nF
C13 = 47 μF 16 Vl

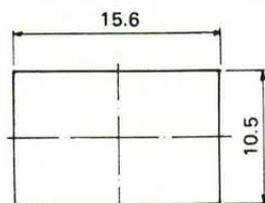
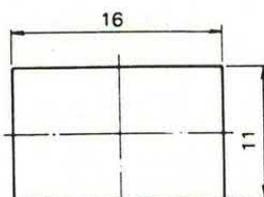
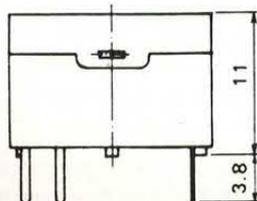
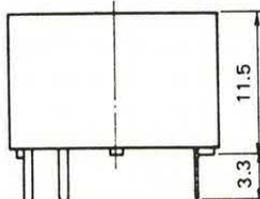
C14 = 100 nF
C15 = 100 nF

RL1 = Relé 12V, 1 scambio

(partendo dalla 00) da zero ad uno finché la 05 (piedino 1) non raggiunge lo stato uno; allora il piedino 10 della porta U1c scende a zero e porta a tale livello il piedino 5 della porta U1d e il 2 della U2a.

Il segnale di clock prodotto dalla U1a non passa quindi più attraverso la U2a, la quale avendo un ingresso a zero mantiene a zero la propria uscita.

Lo zero sul piedino 5 della U1d ne forza ad uno l'uscita, che resta perciò a tale livello anche dopo che C10 si è caricato completamente. Notiamo che questo condensatore serve esclusivamente per evitare che durante la fase di accensione del circuito scatti il relé; ciò è importante perché il nostro sistema funziona con l'ausilio di due ricetrasmettitori CB, VHF o UHF ed il relé RL1 della scheda trasmittente attiva il PTT del ricetrasmettitore in stazione trasmittente.

Il PTT deve essere attivato solo quando la scheda deve inviare un

Dimensioni (in millimetri) e disposizione dei piedini del relé ad uno scambio usato su trasmittente e ricevente, in versione standard (a sinistra) e sigillata (destra).

telecomando; allora il ricetrasmettitore va in trasmissione. Normalmente deve invece stare in ricezione.

Torniamo al contatore U4 e vediamo che il suo conteggio si è arrestato a sei perché non giungono più impulsi di clock al suo piedino 14.

IL GENERATORE DEI BITONI

Notiamo poi che il segnale di clock che giunge al piedino 14 del 4017 viene usato anche per dare degli impulsi al piedino 2 dell'U5; questo è un generatore DTMF con ingresso a 4 bit le cui combinazioni logiche determinano la cifra DTMF generata e disponibile al piedino 15 sotto forma di bitono.

Il piedino 2 è il controllo del latch di ingresso dell'U5: quando è ad uno il latch va a leggere lo stato dei quattro bit Q1, Q2, Q3 e Q4 e l'UM91531 (U5) genera per un certo periodo il bitono corrispondente alla cifra binaria in ingresso; quando è a zero il latch ignora lo stato ai quattro bit d'ingresso e mantiene i quattro bit presenti all'istante precedente il passaggio da uno a zero dello stato del piedino 2.

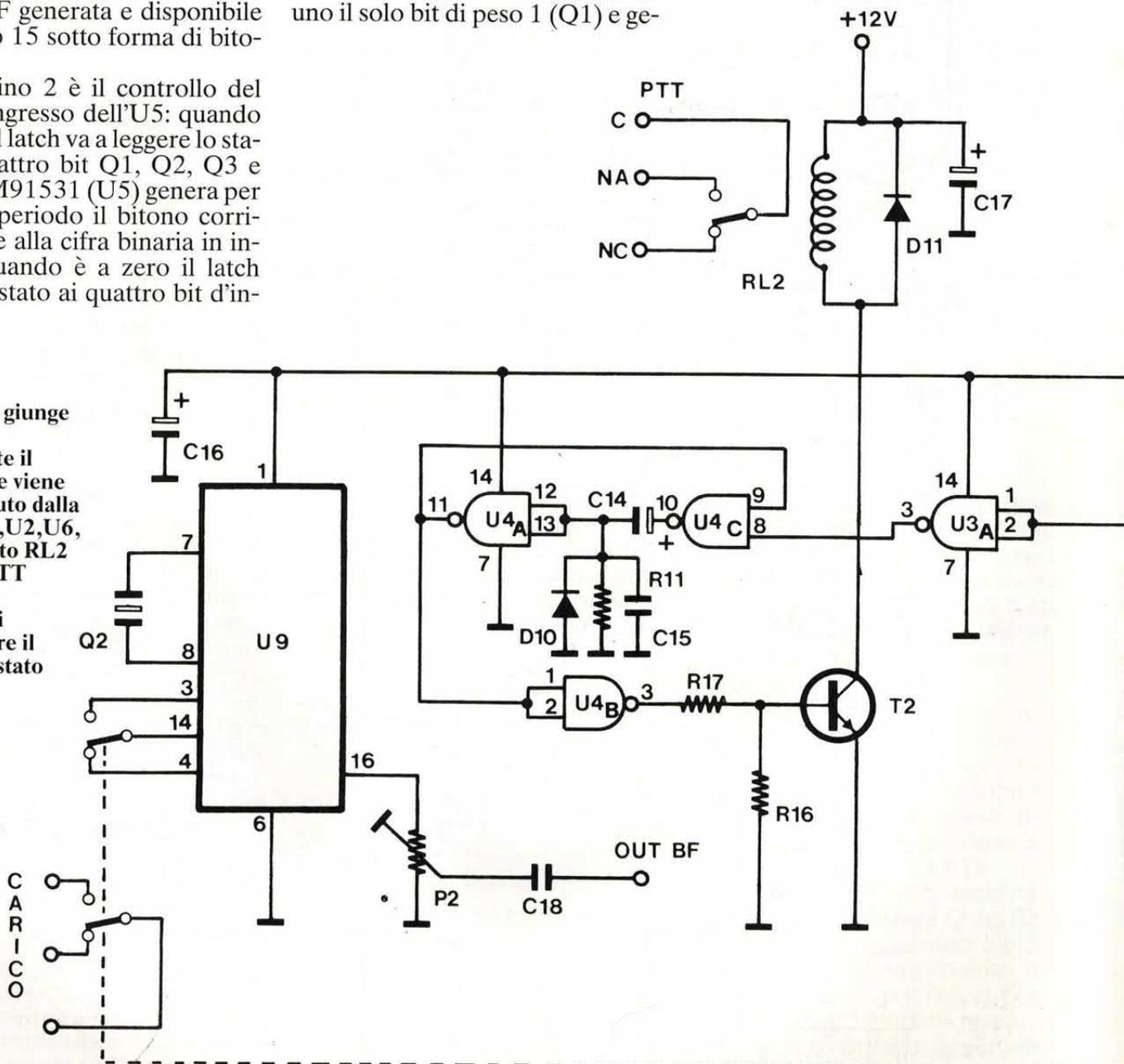
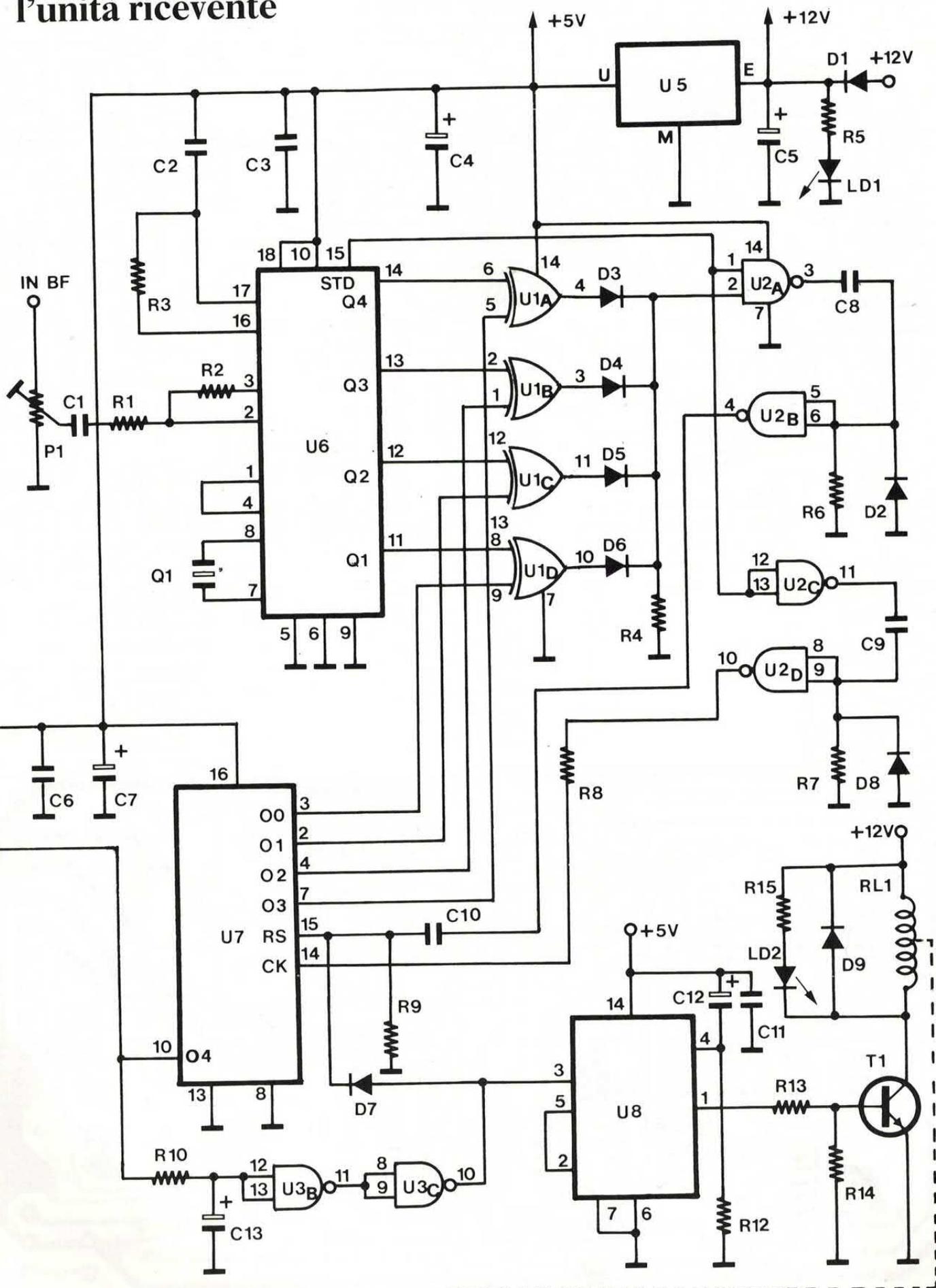
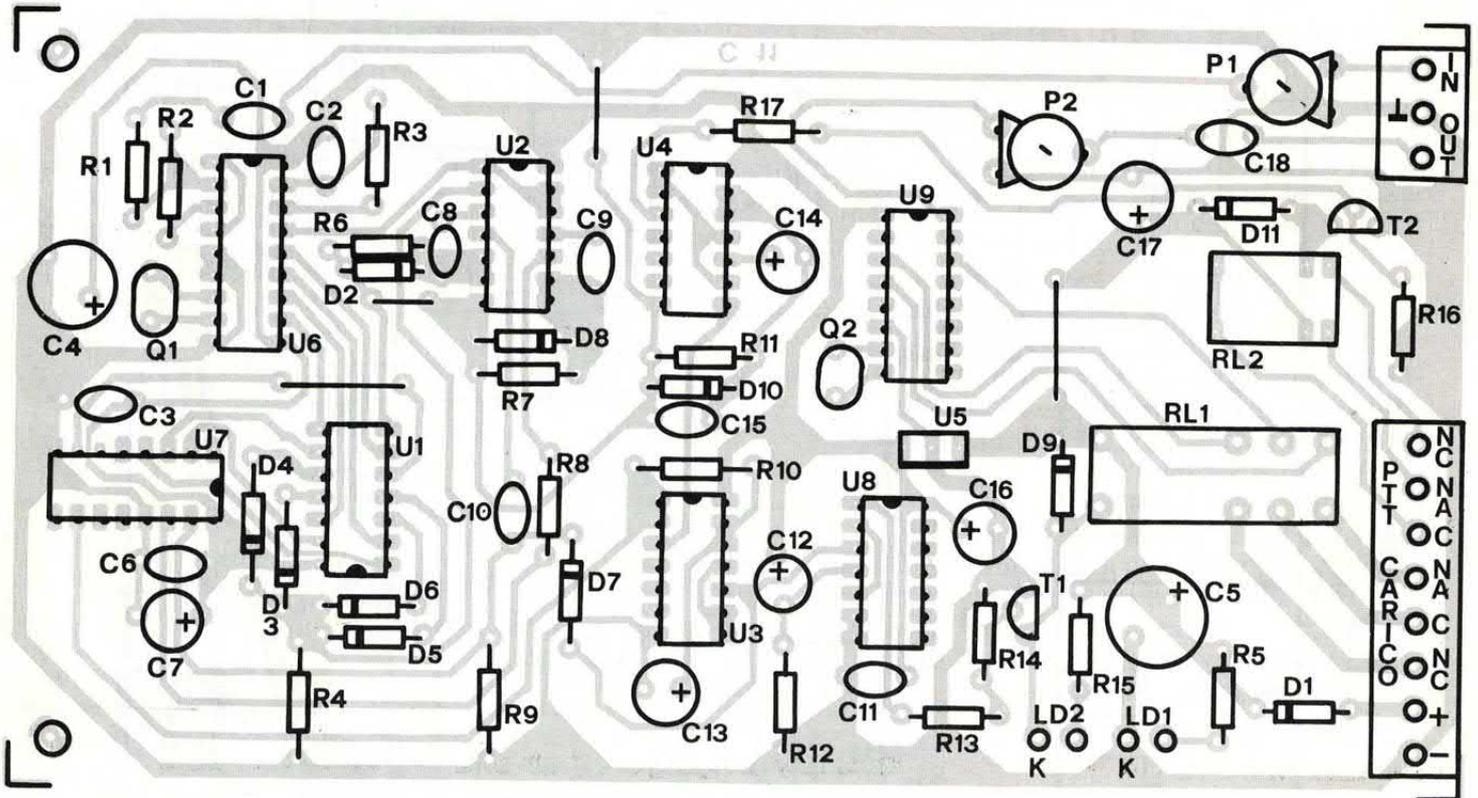
Quando tutte le uscite del contatore sono a zero il piedino 12 di U2 è ad uno e al primo impulso di clock ricevuto dal pieino 14 (del 4017) il piedino di uscita della U2b si porta a zero; subito dopo si porta ad uno perché il piedino 3 di U4 scende a zero mentre va ad uno il 2.

Il passaggio da zero ad uno dello stato di uscita della U2b viene usato per dare l'impulso di abilitazione all'UM91531, che genera il bitono corrispondente alla situazione dei quattro bit d'ingresso.

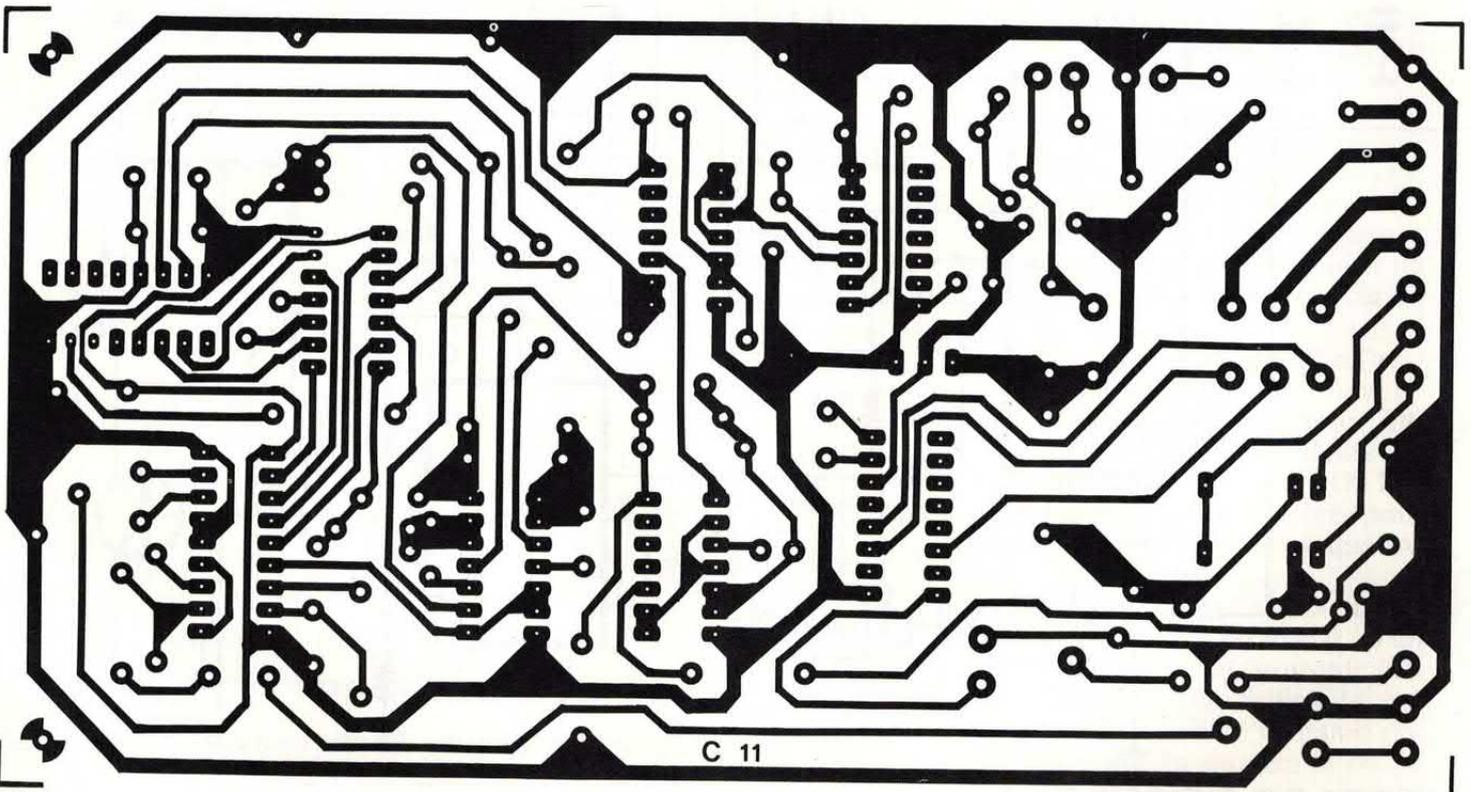
Siccome si trova ad uno l'uscita 01 dell'U4 l'UM91531 si trova ad uno il solo bit di peso 1 (Q1) e genera il bitono corrispondente all'uno. Giunto il terzo impulso di clock al CD4017 va ad uno l'uscita 02 e il piedino 11 della U2b scende a zero.

Finito il terzo impulso di clock (sul fronte di discesa del segnale) il piedino 4 della porta U2d torna a zero e il piedino di uscita della U2b va ad uno dando l'impulso di abilitazione a U5; questo genera il bitono corrispondente al due, perché il latch vede ad uno il solo bit Q2.

Quando al 4017 giunge il quarto impulso di clock va ad uno l'uscita 03 mentre scende a zero il piedino 11 della U2b. Terminato il quarto impulso di clock il piedi-

Su IN BF giunge il segnale contenente il codice che viene riconosciuto dalla logica U1,U2,U6, U7. Intanto RL2 attiva il PTT dell'RTX facendogli trasmettere il códice di stato del RL1.

l'unità ricevente

receiver board

COMPONENTI
(ricevitore)

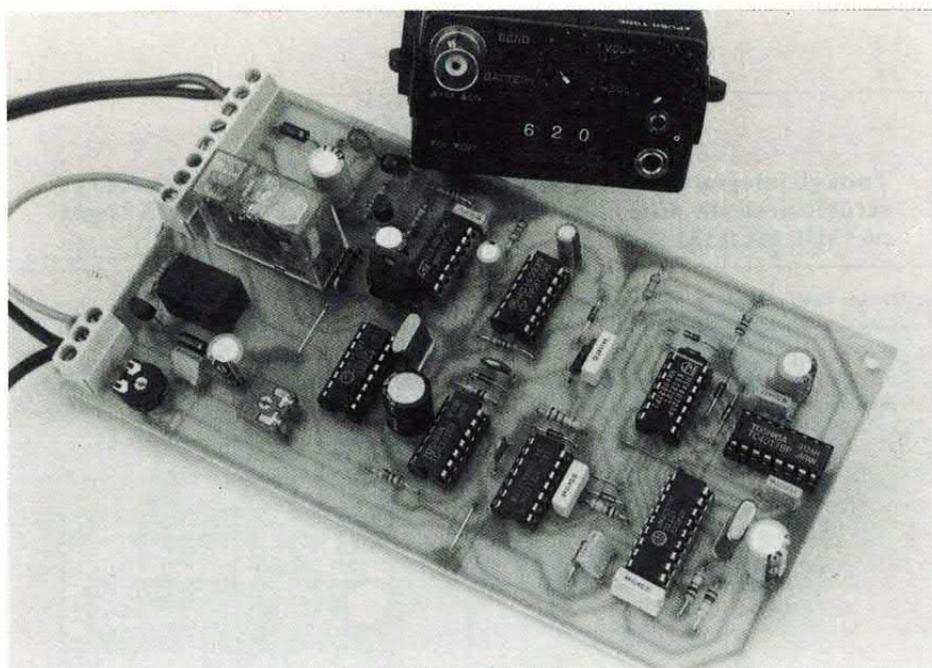
R1 = 100 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 330 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 1 Kohm
R6 = 100 Kohm
R7 = 22 Kohm
R8 = 10 Ohm
R9 = 470 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 100 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 47 Kohm
R15 = 1 Kohm
R16 = 47 Kohm
R17 = 10 Kohm
P1 = 47 Kohm trimmer

C 11

P2 = 4,7 Kohm trimmer
C1 = 100 nF
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
C4 = 470 μF 16 Vl
C5 = 470 μF 25 Vl
C6 = 100 nF
C7 = 100 μF 16 Vl
C8 = 100 nF
C9 = 10 nF
C10 = 100 nF
C11 = 100 nF
C12 = 1 μF 16 Vl
C13 = 10 μF 16 Vl
C14 = 100 μF 16 Vl
C15 = 100 nF
C16 = 100 μF 16 Vl
C17 = 100 μF 16 Vl
C18 = 100 nF

D1 = 1N4002
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4002
D10 = 1N4148
D11 = 1N4002
LD1 = LED 5 mm
LD2 = LED 5 mm

T1 = BC547B
T2 = BC547B
U1 = 4070
U2 = 4093
U3 = 4093
U4 = 4093
U5 = 7805
U6 = UM92870
U7 = 4017
U8 = 4013
U9 = UM95087

Q1 = Quarzo 3,58 MHz
Q2 = Quarzo 3,58 MHz
RL1 = Relé 12 V, 2 scambi
RL2 = Relé 12 V, 1 scambio

Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

La scheda ricevente; il relé grande serve per controllare il carico, mentre quello piccolo (nero) attiva il PTT quando la scheda comunica alla trasmissione lo stato del carico

no 11 della U2b torna a livello alto e dà un nuovo impulso di abilitazione all'UM91531, che genera il bitono corrispondente al 4; infatti dei bit d'ingresso del generatore è ad uno il solo Q3, di peso 4.

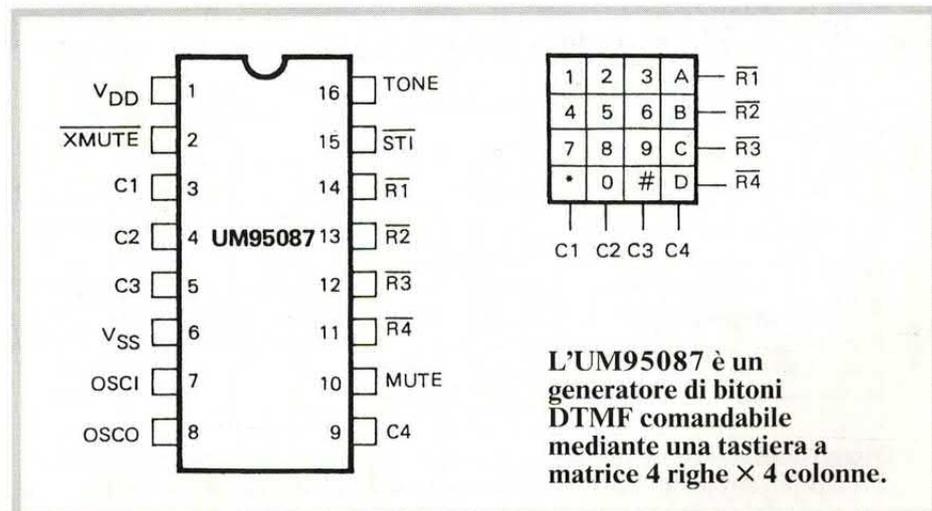
Quando giunge il quinto impulso di clock al piedino 14 di U4 si porta ad uno l'uscita 04 e scende a zero il piedino 11 di U2b.

Non appena termina il quinto impulso il piedino 13 della U2b si trova a zero e la sua uscita torna ad uno, dando ancora un impulso di abilitazione all'UM91531; questo genera il bitono corrispondente all'8 perché è ad uno solo il bit d'ingresso Q4, di peso 8.

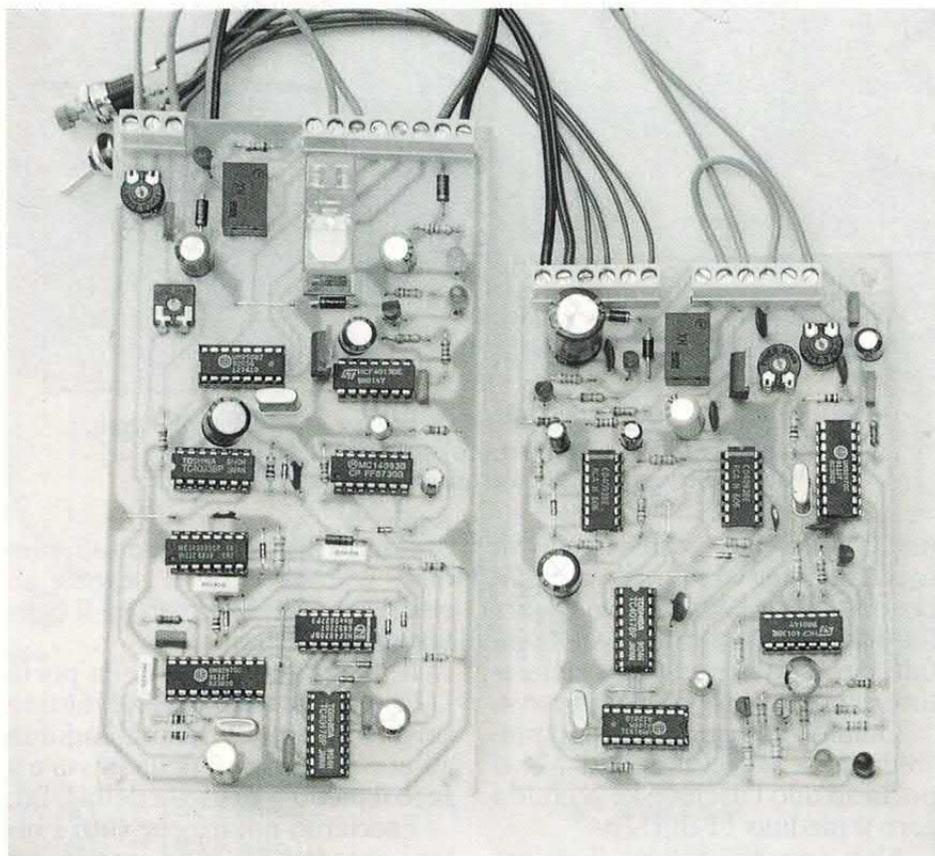
Quando il 4017 riceve il sesto impulso di clock si porta ad uno la sola uscita 05 e il piedino 10 della porta U1c scende a zero logico portando allo stesso livello il piedino 2 della U2a. Il segnale di clock è quindi bloccato ed il contatore si arresta.

Il piedino di uscita della porta U2b resta ad uno logico; infatti lo zero al piedino 2 della U2a forza ad uno il piedino 3 della stessa e a zero il piedino di uscita della U2d.

Facciamo notare che tutti i bitoni generati dal momento in cui viene data l'alimentazione al blocco del clock e quindi del contatore, pur uscendo dal generatore DTMF non vengono trasmessi; questo perché per tutto il tempo il condensatore C10 tiene a zero logico il piedino 6 della porta U1d impedendo l'eccitazione del relé che gestisce il PTT (Push To Talk) del ricetrasmettitore.

Solo quando C10 si è caricato il

L'UM95087 è un generatore di bitoni DTMF comandabile mediante una tastiera a matrice 4 righe × 4 colonne.

PER GLI INTEGRATI

Tutti gli integrati necessari alla realizzazione del progetto possono essere richiesti alla ditta Futura Elettronica, via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.

trasmettitore è operativo.

Per trasmettere il codice di comando all'unità ricevente (tramite il ricetrasmettitore VHF o CB) basta premere per un istante il pulsante S2; così facendo si porta ad uno per un breve istante il piedino di reset del contatore.

Caricatosi (dopo il rilascio del pulsante) C7 il contatore torna a contare; si noti che dal momento del reset il generatore di clock fa giungere il segnale al piedino di clock di U4, perché azzerandosi le uscite (il reset fa questo) i piedini 8 e 9 di U1c vanno a zero, il 10 va ad uno e lo stato di uscita di U2a dipende da quello dell'uscita di U1a.

Quindi si ripete tutta la sequenza vista precedentemente: le uscite del contatore passano da zero ad uno una dopo l'altra ed una sola per volta, fino alla 05; contemporaneamente il generatore DTMF (U5) genera i quattro bitoni 1, 2, 4, 8, in sequenza.

Inoltre da quando viene resettato il contatore il piedino 5 della porta U1d si trova ad uno e la sua uscita a zero; T1 va quindi in interdizione lasciando che R22, R23 e R24 polarizzino T2, mandandolo in saturazione. T2 alimenta la bobina del relé eccitandola e facendo chiudere il punto C dello scambio sul punto NA.

Questi punti, posti in parallelo al pulsante del PTT del ricetrasmettitore, permettono di mandare quest'ultimo in trasmissione.

Vengono allora trasmessi i bitoni generati dall'UM91531; P1 permette di regolare il livello della trasmissione. La trasmissione dura fino al ricevimento del sesto impulso di clock da parte del contatore, allorché la sua uscita 05 va ad uno bloccando il clock; il piedino 10 della U1c va a zero e il piedino 4 della U1d va ad uno.

Dimensioni e connessioni interne (chiaramente illustrate nella pagina a fianco) dei piedini per il relé a due scambi destinato al controllo del carico sulla ricevente; dimensioni in millimetri.

L'UNITÀ RICEVENTE

Il T1 torna in conduzione e interdice T2 facendo tornare il relé a riposo.

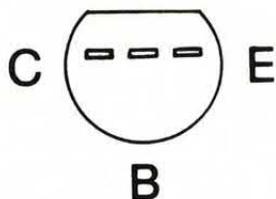
Nel luogo dove si trova l'unità ricevente è posto l'altro ricetrasmettitore radio, che riceve il segnale dalla stazione di trasmissione e fornisce i bitoni all'uscita di bassa frequenza.

Se ora passiamo allo schema dell'unità ricevente/attuatore vediamo che i punti IN BF sono l'ingresso audio; questi vanno collegati all'uscita di bassa frequenza del ricetrasmettitore in modo da prelevare i bitoni inviati dall'unità trasmittente.

P1 permette di regolare l'ampiezza del segnale ricevuto dal ricetrasmettitore. L'integrato U6 (un UM92870, equivalente al G8870) riconosce i bitoni DTMF e fornisce il numero corrispondente, in forma binaria, su quattro bit.

Una rete logica composta da quattro porte OR esclusivo ed un contatore decimale provvede alla decodifica ed alla verifica del codice estratto da U6; vediamo come funziona. In assenza di bitoni DTMF all'ingresso del circuito

(IN BF) il piedino 15 (STD) dell'U6 si trova a zero.

I piedini 1, 12 e 13 di U2 sono quindi a zero e di conseguenza le uscite di U2a e U2c vanno ad uno;

BC547B - BC557B

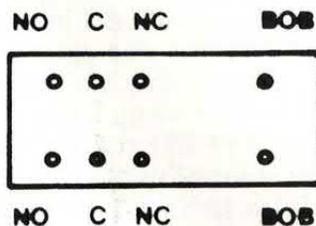
tale stato si ritrova ai piedini 5 e 6 di U2b e 8 e 9 di U2d, almeno finché C8 e C9 non si caricano sufficientemente. Le uscite di U2b e U2d sono allora a zero logico.

Trascorso un certo tempo C8 si carica e i piedini 5 e 6 della U2b si trovano a zero; l'uscita della porta passa quindi ad uno e dà un impulso di reset (attraverso la rete C-R composta da C10 e R9) al contatore U7, le cui uscite assumono tutte lo stato zero.

Poco dopo anche C9 si carica e i piedini 8 e 9 della porta U2d si trovano a zero logico; l'uscita (piedino 10) scatta ad uno logico e dà un impulso positivo all'ingresso di clock del contatore U7.

Di conseguenza il contatore conta uno e la sua uscita 0 zero (piedino 3) va ad uno logico. Quindi si parte con tale uscita ad uno.

Supponiamo ora che giunga la sequenza di bitoni 1, 2, 4, 8 dal trasmettitore; quando arriva il bitono 1 il bit di uscita Q1 dell'U6 è a livello alto, mentre i rimanenti tre sono a zero.

Poiché una OR esclusivo dà zero in uscita se gli ingressi sono allo stesso stato logico, mentre dà uno

Relé 2 scambi visto da sotto.

se gli ingressi hanno diverso livello logico, tutte le porte contenute in U1 hanno l'uscita a zero. Infatti hanno tutte gli ingressi allo stesso livello, tra loro.

Finché è presente il primo bitono l'uscita STD (piedino 15) di U6 sta ad uno, forzando a zero l'uscita della U2c; lo stato dell'STD non influenza lo stato dell'uscita della U2a perché il piedino 2 resta a zero.

Quando l'STD torna a zero il piedino 11 della porta U2c torna ad uno e dà un impulso positivo agli ingressi della U2d, la cui uscita va momentaneamente a zero; quando C9 si ricarica gli ingressi della U2d scendono a zero e la sua uscita passa ad uno logico, dando un nuovo impulso di clock al contatore U7.

Quindi l'uscita 01 di questo passa da zero ad uno, mentre la 0 zero scende a livello basso. Quando giunge il bitono del 2 vanno a livello alto le uscite Q2 e STD dell'U6. Vediamo che ancora tutte le porte contenute in U1 hanno l'uscita a zero.

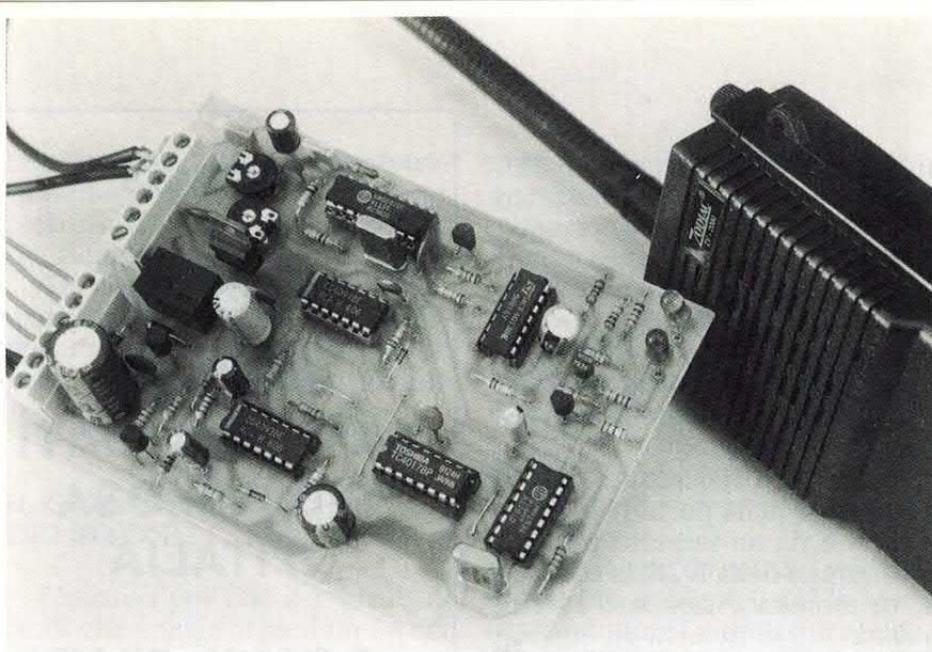
Il passaggio da uno a zero dello stato dell'uscita STD (finito il bitono) produce gli effetti già visti e quindi un nuovo impulso di clock che giunge ad U7; si porta quindi ad uno l'uscita Q2.

LA LETTURA DEL CODICE

Quando giunge il bitono del 4 vanno ad uno l'uscita Q3 e la STD dell'UM92870. Il piedino 1 di U1b si trova ad uno e ancora vediamo che tutte le porte OR esclusivo hanno l'uscita a zero.

Il passaggio da uno a zero dello stato dell'STD, quando termina il bitono, determina un nuovo impulso di clock dalla porta U2d al contatore 4017 (U7). L'uscita Q3 di questo passa da zero ad uno.

Quando giunge il quarto bitono, ovvero quello dell'otto, tutte le porte di U1 hanno ancora l'uscita a zero. STD dell'U6 va ad uno e torna a zero terminato il bitono, allorché, trascorso un breve istante, si ha un nuovo impulso di clock per il contatore U7.

L'uscita Q4, ovvero il piedino 10, dell'U7 passa da zero ad uno logico determinando le seguenti

azioni: l'uscita di U3a passa da uno a zero ed eccita il monostabile formato da U4c e U4a, cosicché l'uscita di quest'ultima va a zero logico; l'uscita di U4b va ad uno e manda in saturazione il T2, che eccita il relé RL2.

Questo relé attiva il PTT del ricetrasmettitore in stazione ricevente, mandandolo in trasmissione.

Lo stato uno sul piedino 10 dell'U7 carica C13 attraverso R10; quando il condensatore è carico i piedini 12 e 13 della porta U3b vanno ad uno e l'uscita della U3c va allo stesso livello portando ad uno l'ingresso di reset del contatore U7, oltre all'ingresso di clock del flip-flop U8.

Il contatore U7 si resetta e tutte le sue uscite vanno a zero; U8 viene eccitato e il suo piedino 1 va ad uno logico eccitando T1 (che va in saturazione) e facendo eccitare il relé RL1. Gli scambi di questo fanno due funzioni: uno controlla il carico e l'altro chiude il piedino 14 di U9 verso il piedino 3 dello stesso.

U9 genera quindi un bitono che costituisce la risposta al comando inviato dall'unità trasmittente.

Il bitono di risposta corrisponde all'uno ed indica che il carico è attivato (relé eccitato). Il bitono viene inviato all'ingresso di bassa frequenza del ricetrasmettitore per essere trasmesso verso la scheda trasmittente.

SE IL CODICE È ERRATO

Torniamo ora un momento alla sezione di decodifica per vedere cosa accade se nel circuito entra un codice sbagliato, ovvero se la sequenza inzia con un bitono diverso dall'uno o è diversa da 1, 2, 4, 8.

Se inizia con un bitono diverso da uno la porta U1d ha l'uscita ad uno (perché il piedino 9 è ad uno mentre l'otto è a zero) e quando anche l'STD va ad uno l'uscita della porta U2a scende a zero.

Terminato il bitono torna ad uno e dà un impulso positivo agli ingressi della porta U2b; non appena C8 si carica i piedini 5 e 6 di tale porta vanno a zero e il piedino 4 va ad uno dando un impulso positivo di reset al contatore.

IL RESET DI SICUREZZA

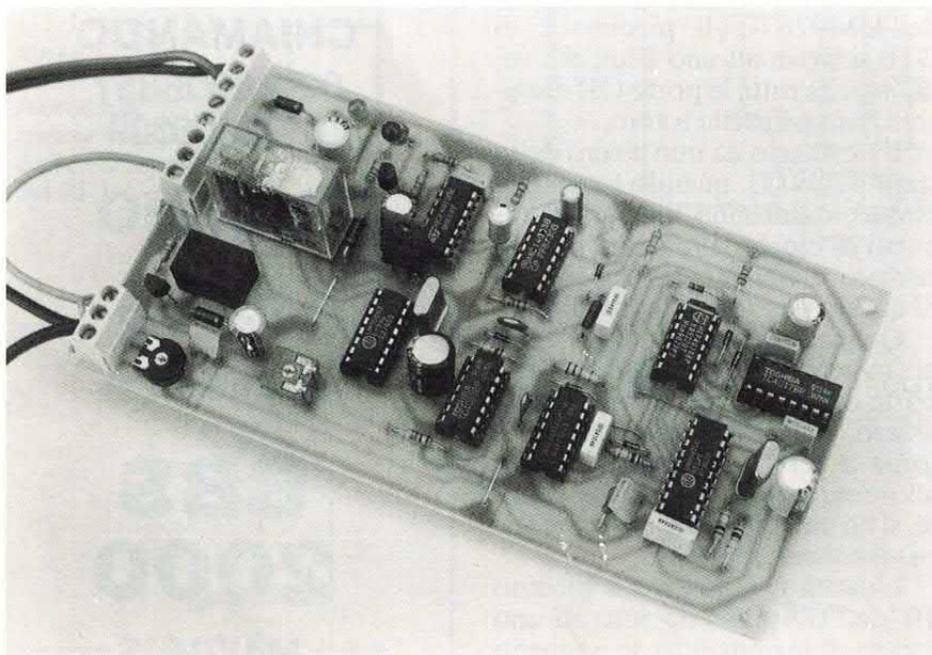
Poco dopo (per via dei diversi valori R-C) anche l'uscita della U2d va ad uno e dà un impulso di clock al contatore, la cui uscita zero va a livello alto e vi resta. Questo accade ogni volta che la decodifica legge un bitono sbagliato o comunque non giunto nel giusto ordine.

Qualunque sia il bitono sbagliato (il primo, il secondo, il terzo o il quarto) la decodifica resetta sempre il contatore impedendo che venga modificato lo stato dei flip-flop e si predispone a ricevere un nuovo codice o bitono.

Torniamo ora allo schema della scheda trasmittente per vedere cosa accade quando la ricevente manda il bitono di esecuzione del comando.

Questo viene ricevuto dal ricetrasmettitore e dall'uscita BF di quest'ultimo viene mandato ai punti IN BF della scheda.

Il segnale entra nel riconoscitore DTMF U7 (UM92870) che attiva l'uscita di peso 1 o 2 (piedino 11 o 12) a seconda del bitono ricevuto; notiamo che questi due piedini controllano ciascuno un transistor e quindi un LED.

Tuttavia i LED si possono accendere solo se l'uscita Q del flipflop U6 si trova ad uno logico; questo accade al ricevimento del primo bitono dopo l'accensione del circuito. C13 infatti resetta il flip-flop nell'istante di applicazione dell'alimentazione.

Il LED LD1 si accende quando giunge il bitono 1, ovvero quando il carico collegato alla ricevente è attivo; il LED LD2 si accende invece quando giunge il bitono 2, ovvero quando il carico è disattivato (RL2 a riposo).

Il flip-flop U6 viene attivato quando giunge il primo bitono: l'STD va a livello alto e dà un impulso all'ingresso di SET dell'U6, la cui uscita si porta stabilmente ad uno polarizzando T3.

Per concludere la descrizione torniamo rapidamente allo schema dell'unità ricevente e vediamo che quando il carico è disattivato, ovvero il relé 2 è a riposo, l'integrato U9 vede il proprio piedino 14 (prima riga) collegato al 4 e genera quindi il bitono 2.

REALIZZAZIONE PRATICA

Passiamo ora a dare qualche suggerimento per la realizzazione del telecomando. Una volta in possesso dei due stampati partite col montaggio delle resistenze e dei diodi; proseguite con gli zoccoli per gli integrati dual-in-line, i transistor, i trimmer, i condensatori.

Montate quindi i LED, i relé ed i quarzi, oltre agli integrati 7805. Guardate sempre, durante il montaggio, la disposizione componenti relativa alla scheda su cui state lavorando; ciò vi permetterà di inserire tutti i componenti polarizzati e gli integrati nel verso giusto.

Non vanno poi dimenticati i ponticelli (tre per la trasmittente ed altrettanti per la ricevente) ottenibili con pezzi di filo di rame nudo del diametro di 0,5-0,8 mm.

Gli integrati dual-in-line andranno inseriti nei loro zoccoli finite le saldature di tutti i componenti e facendo attenzione che qualche piedino non si pieghi sotto il loro corpo.

Per la prova occorre disporre di un alimentatore da 12 volt 1 ampère; non è necessario usare gli RTX radio, che servono invece per un collaudo in campo.

Una prova alla buona si può effettuare collegando il punto OUT BF (capo libero di C9) della scheda trasmittente al punto C del RL1; il punto NA dello stesso va poi collegato al punto IN BF (capo libero di P1) della scheda ricevente.

Il punto OUT BF di tale scheda (capo libero di C18) si collega al punto C di RL2 e il punto NA di questo si collega all'IN BF della scheda trasmittente.

Quindi dopo aver alimentato le due schede ed aver atteso una decina di secondi premete per un istante (ad esempio un secondo) il pulsante S2 che avrete collegato con due fili ai rispettivi punti dello stampato; dovrebbe allora scattare il relé RL1 sulla scheda trasmittente e subito dopo i due relé della ricevente.

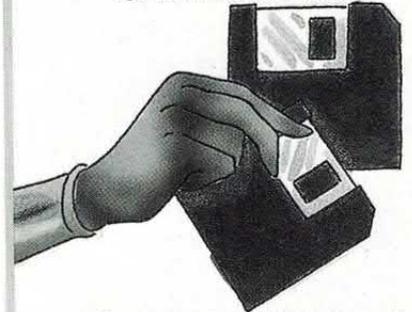
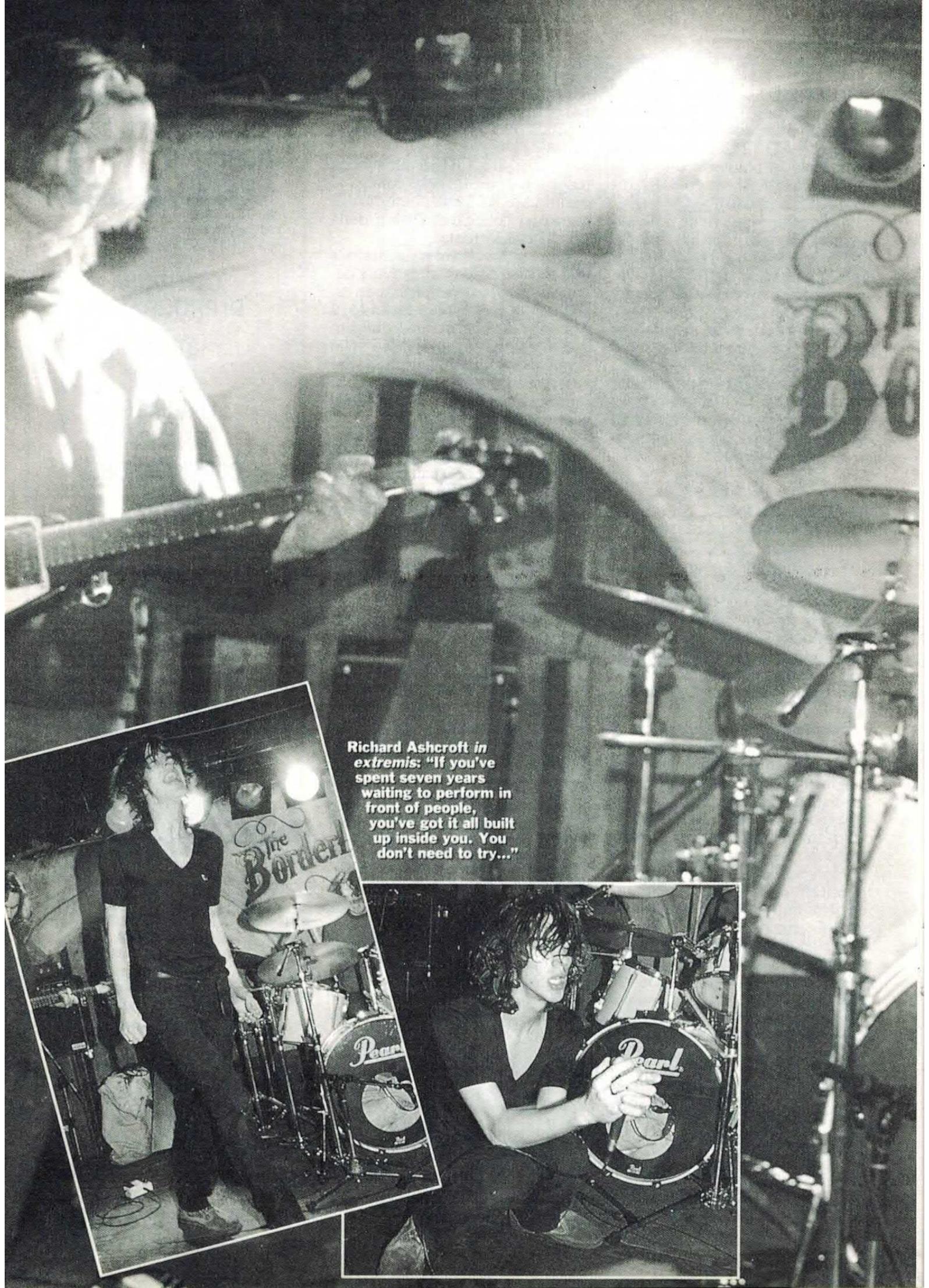
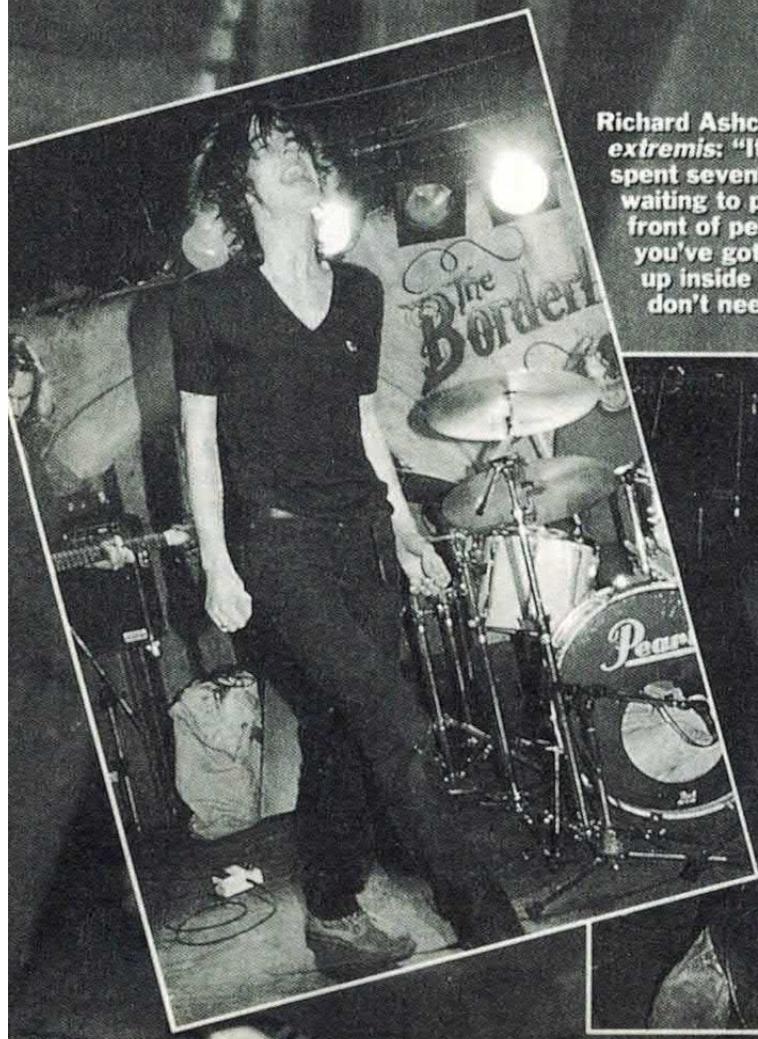
RL1 della trasmittente si diseccita dopo pochissimi secondi ed è subito dopo che scattano i relé della ricevente; di questi solo RL1 resterà eccitato, perché RL2 ricadrà dopo qualche secondo.

Contemporaneamente sulla trasmittente si dovrebbe illuminare il LED LD1, ad indicare che il carico è stato attivato. Facciamo notare che per ottenere il regolare funzionamento occorre regolare bene i quattro trimmer.

Se la sequenza descritta non parte, ovvero se dopo aver premuto S2 non scatta nulla sulla ricevente, ruotate il cursore di ciascuno dei trimmer P1 della trasmittente e P1 della ricevente portandolo verso l'estremo opposto a quello di massa. Fate delle prove per diverse posizioni, fino ad ottenere il corretto funzionamento.

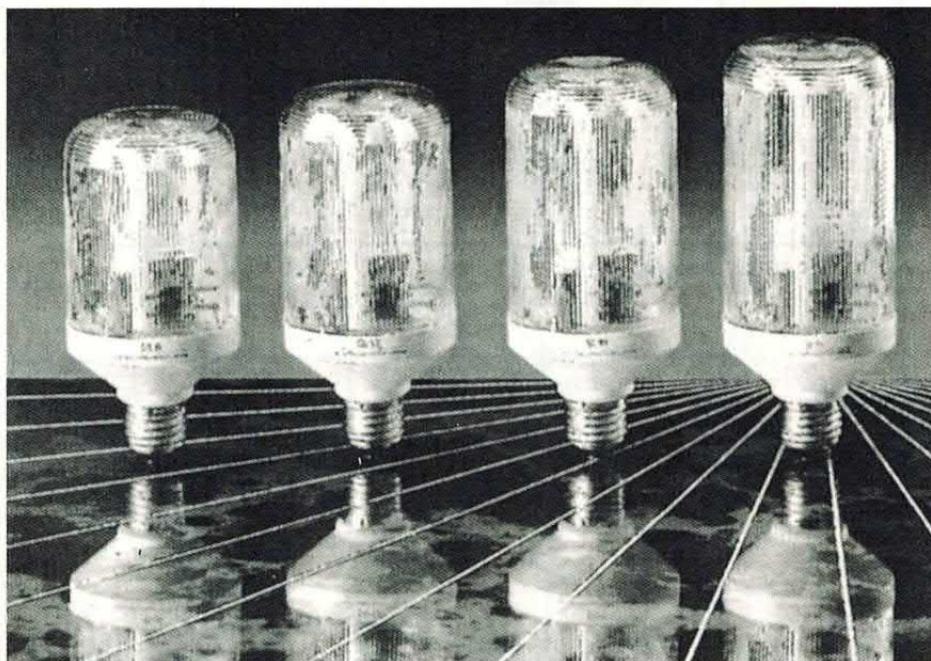
Se dopo aver premuto S2 i relé della ricevente scattano, ma la trasmittente non segnala alcuna risposta (LED spenti) agite sui trimmer P2, portandone gradualmente i cursori verso l'estremo opposto a quello di massa; facendo varie prove per diverse posizioni troverete quella per cui il circuito trasmittente visualizza la risposta del ricevente.

Se la prova dà esito positivo le due schede sono pronte ad essere impiegate; occorre quindi rimuovere i collegamenti fatti con i relé del PTT. È probabile che nell'uso con apparati RTX CB o VHF occorra ritoccare la posizione dei cursori dei quattro trimmer.

□

Richard Ashcroft *in extremis*: "If you've spent seven years waiting to perform in front of people, you've got it all built up inside you. You don't need to try..."

GADGET

MIXER LUCI 4 CANALI

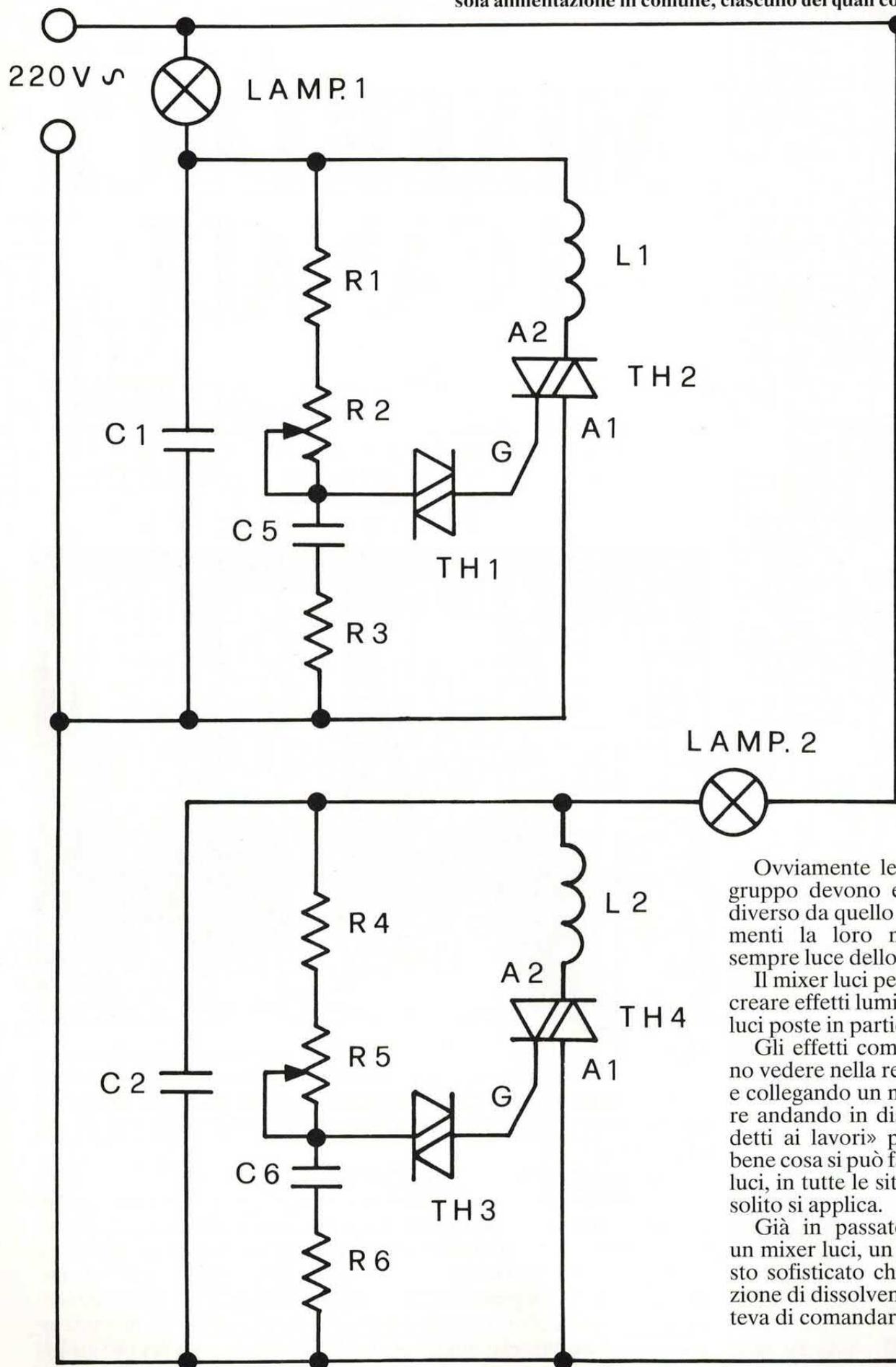
IN FESTE E CONCERTI OCCORRE SPESSO UN SISTEMA DI LUCI DI VARI COLORI DA POTER GESTIRE PER DIVERSE COMBINAZIONI. ECCO UN CIRCUITO ADATTO: 4 SLIDER CONSENTONO DI SOVRAPPORRE, DOSANDOLE, LE LUCI DI ALTRETTANTI GRUPPI.

di MARGIE TORNABUONI

PHILIPS

Nelle feste in casa o all'aperto, come in discoteca, le luci hanno un loro ruolo, certo non meno importante della musica. Così pure nei concerti, dove dei giochi di luce ben fatti e puntualmente accoppiati ad ogni brano musicale fanno quel qualcosa in più che li rende più vivi, più coinvolgenti.

Proprio per questo si dà molta importanza ai giochi di luce, utilizzando faretti e laser in varie combinazioni: luci psichedeliche e stroboscopiche, sfere a mosaico a specchio, centraline anche computerizzate per combinazioni svariate di luci, luci comandate dalle percussioni.

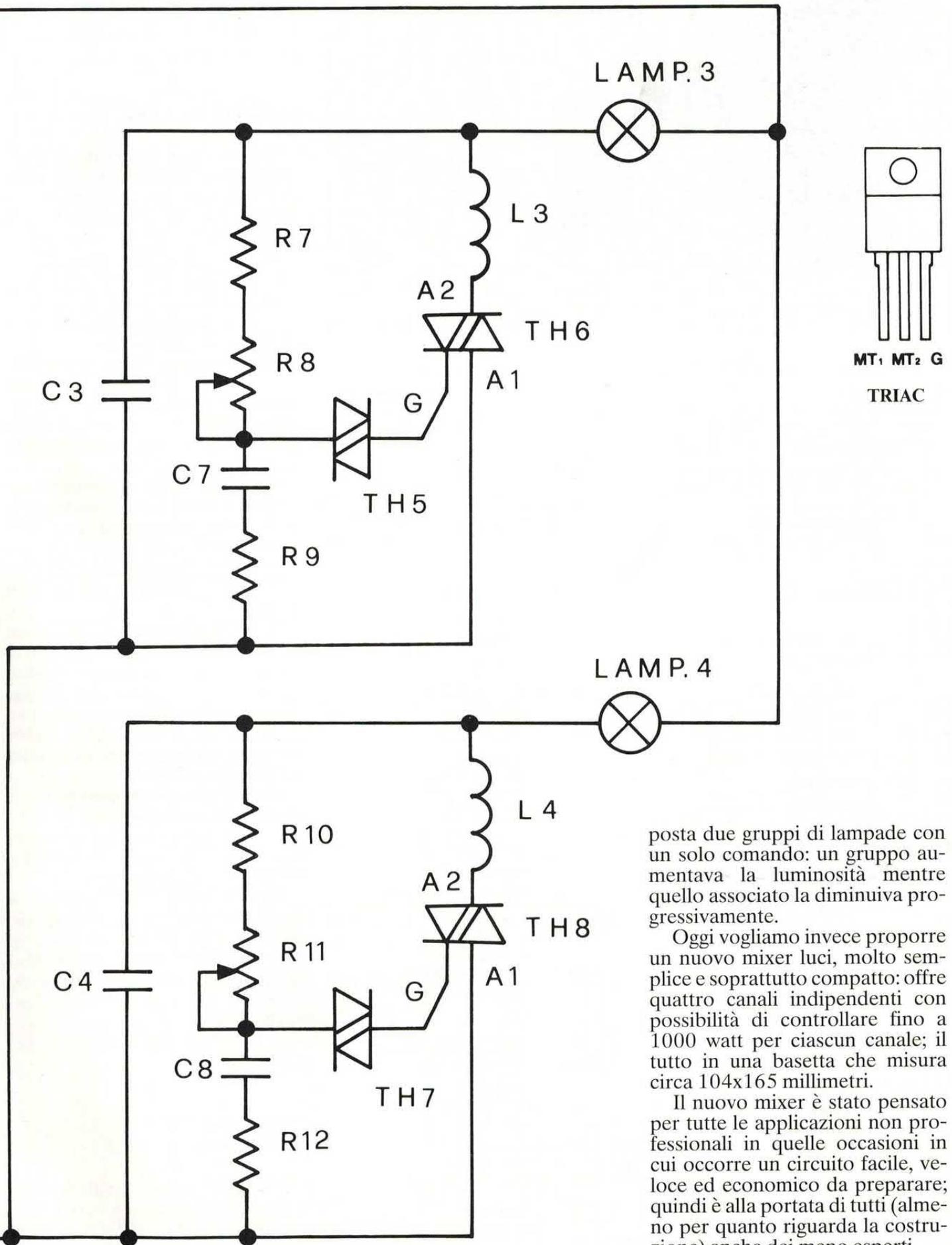
Uno dei dispositivi utilizzati nei giochi di luce è quello noto come mixer luci; si tratta in pratica di una centralina che permette di controllare due o più gruppi di lampade in maniera da accenderle anche contemporaneamente miscelandole, cioè dosando la luminosità dei vari gruppi per ottenere una miscelazione delle luci.

Il circuito è composto praticamente da quattro dimmer con la sola alimentazione in comune, ciascuno dei quali controlla un canale.

Ovviamente le lampade di un gruppo devono essere di colore diverso da quello delle altre, altrimenti la loro miscelazione dà sempre luce dello stesso colore.

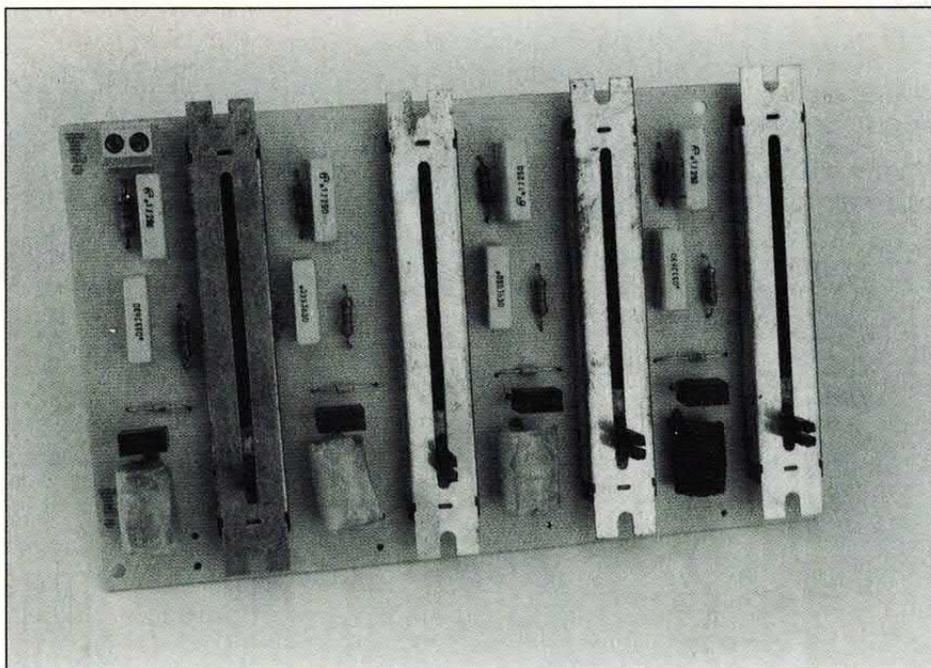
Il mixer luci permette inoltre di creare effetti luminosi miscelando luci poste in particolari posizioni.

Gli effetti comunque si possono vedere nella realtà realizzando e collegando un mixer luci, oppure andando in discoteca; gli «addetti ai lavori» poi sanno molto bene cosa si può fare con un mixer luci, in tutte le situazioni in cui di solito si applica.

Già in passato pubblicammo un mixer luci, un progetto piuttosto sofisticato che offriva la funzione di dissolvenza, cioè permetteva di comandare in maniera op-

schema elettrico

posta due gruppi di lampade con un solo comando: un gruppo aumentava la luminosità mentre quello associato la diminuiva progressivamente.

Oggi vogliamo invece proporre un nuovo mixer luci, molto semplice e soprattutto compatto: offre quattro canali indipendenti con possibilità di controllare fino a 1000 watt per ciascun canale; il tutto in una basetta che misura circa 104x165 millimetri.

Il nuovo mixer è stato pensato per tutte le applicazioni non professionali in quelle occasioni in cui occorre un circuito facile, veloce ed economico da preparare; quindi è alla portata di tutti (almeno per quanto riguarda la costruzione) anche dei meno esperti.

Quindi se volete realizzare una mega festa in casa, in terrazza o in giardino, vi sentite un po' tecnici e non volete spendere troppi soldi per acquistare delle apparecchiature commerciali, provate a costruirvi il mixer che proponiamo.

Il suo schema elettrico e quanto serve per realizzarlo e provarlo lo trovate in queste pagine. Ora andiamo a vedere come è fatto, concentrando la nostra attenzione sullo schema elettrico.

Notate, come prima cosa, che il mixer è un circuito composto da quattro circuiti di base uguali tra loro; questo è peraltro evidente, perché il circuito è fatto per controllare indipendentemente la luminosità di quattro gruppi di lampade, quindi deve essere formato dall'unione di quattro varialuce alimentati in comune.

IN SERIE AL CARICO

Ognuno dei variatori di luce utilizzati nel mixer è del tipo «in serie»; questo significa che il circuito sta in serie al carico, ovvero alla lampada che deve controllare.

Specifichiamo questo perché i varialuce esistono anche di tipo parallelo, ovvero con un ingresso di rete e lampada alimentata da un'apposita uscita.

Per esaminare lo schema elettrico studieremo una sola sezione varialuce, certi che quanto detto per una vale per le altre tre. Consideriamo la sezione della lampada LAMP1.

Il circuito viene alimentato direttamente dalla tensione della rete 220 volt (alternata sinusoidale) domestica fornita dall'ENEL; la tensione di rete giunge, alimentandoli in parallelo, ai quattro gruppi varialuce.

Il funzionamento del varialuce (anche detto dimmer) è semplice: la luminosità della lampada viene variata variando il valor medio della tensione che l'alimenta; per la precisione, variando il valor medio di ciascuna semionda della tensione sinusoidale.

Precisiamo questo perché (e gli studenti di elettrotecnica dovrebbero saperlo bene) il valor medio di una tensione alternata è per definizione nullo, cioè zero.

La variazione del valor medio è ottenuta facendo condurre per un intervallo di tempo variabile il triac che alimenta la lampada. Ciò in pratica si realizza ritardando l'eccitazione del triac rispetto all'istante del passaggio per lo zero, cioè rispetto all'inizio di ogni semionda.

COME FUNZIONA

Vediamo come questo accade; supponiamo che ai capi di alimentazione del circuito (220V) giunga la semionda positiva della tensio-

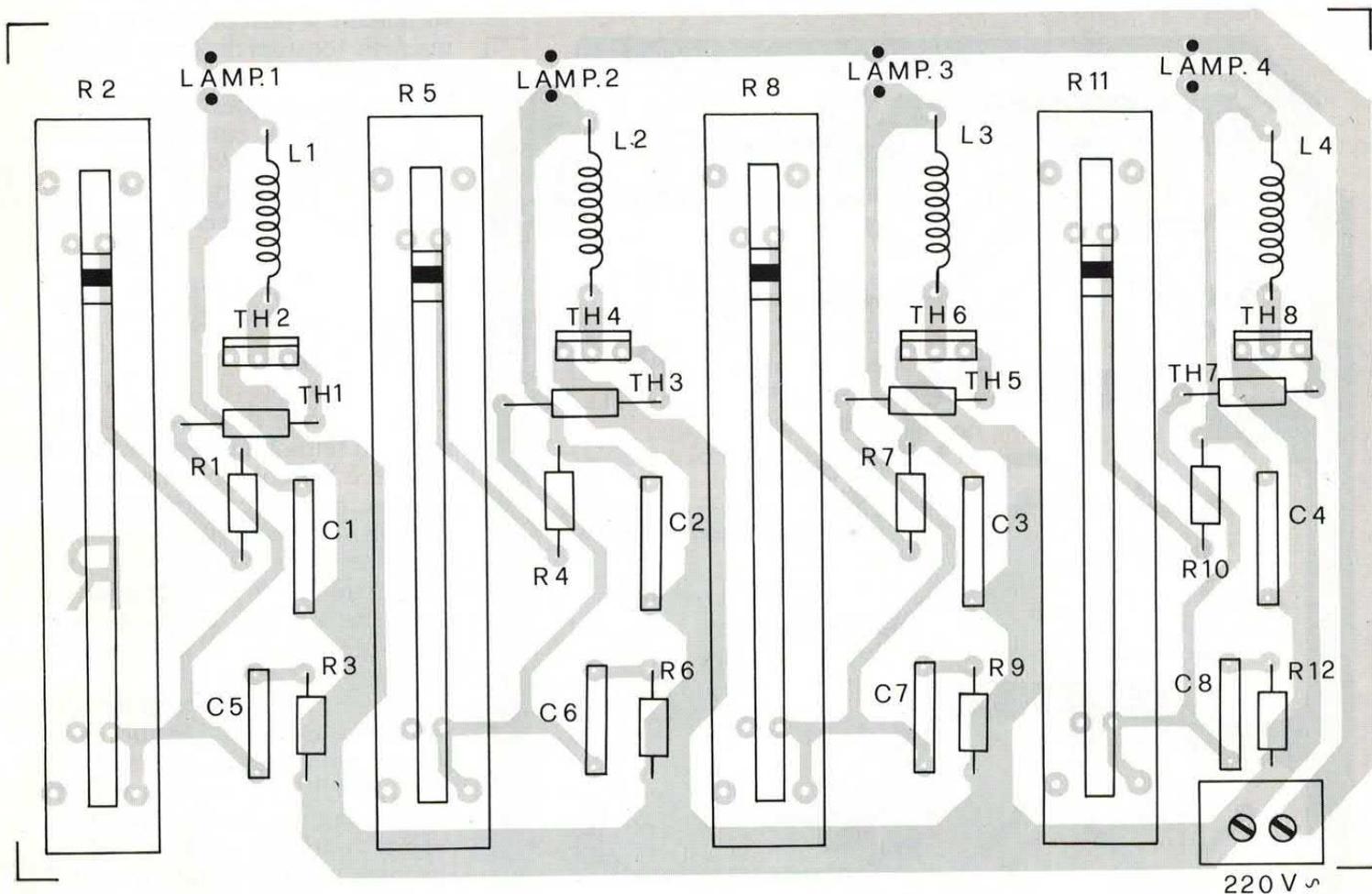
COMPONENTI

R1 = 4,7 Kohm 1/2 W
R2 = 470 Kohm potenziometro slider lineare
R3 = 180 Ohm 1/2 W
R4 = 4,7 Kohm 1/2 W
R5 = 470 Kohm potenziometro slider lineare
R6 = 180 Ohm 1/2 W
R7 = 4,7 Kohm 1/2 W
R8 = 470 Kohm potenziometro slider lineare
R9 = 180 Ohm 1/2 W
R10 = 4,7 Kohm 1/2 W
R11 = 470 Kohm potenziometro slider lineare
R12 = 180 Ohm 1/2 W
C1 = 33 nF 400Vl poliestere
C2 = 33 nF 400Vl poliestere
C3 = 33 nF 400Vl poliestere
C4 = 33 nF 400Vl poliestere
C5 = 100 nF 250Vl poliestere
C6 = 100 nF 250Vl poliestere
C7 = 100 nF 250Vl poliestere
C8 = 100 nF 250Vl poliestere

L1 = vedi testo
L2 = vedi testo
L3 = vedi testo
L4 = vedi testo

TH1 = Diac 32÷40 volt
TH2 = Triac 400 volt, 3 ampére
TH3 = Diac 32÷40 volt
TH4 = Triac 400 volt, 3 ampére
TH5 = Diac 32÷40 volt
TH6 = Triac 400 volt, 3 ampére
TH7 = Diac 32÷40 volt
TH8 = Triac 400 volt, 3 ampére

disposizione componenti

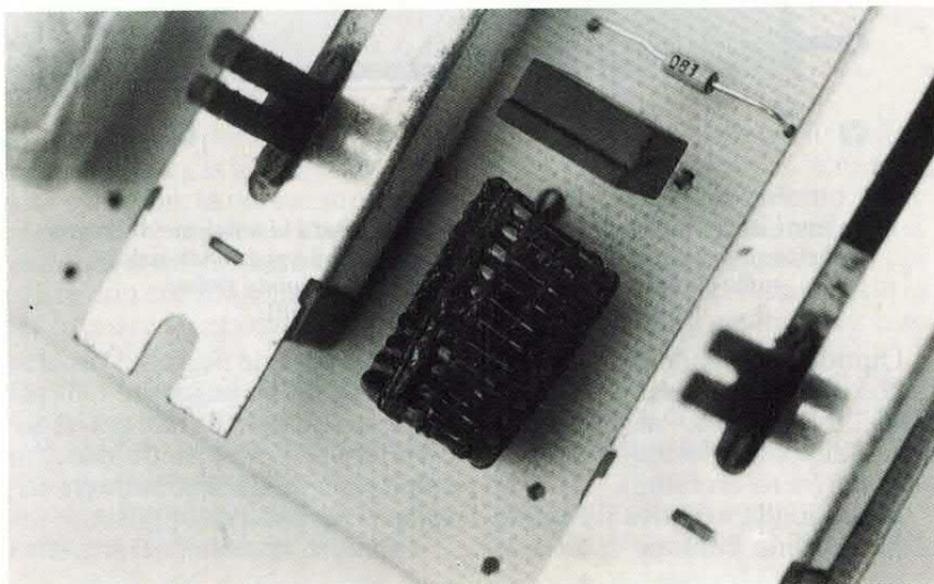
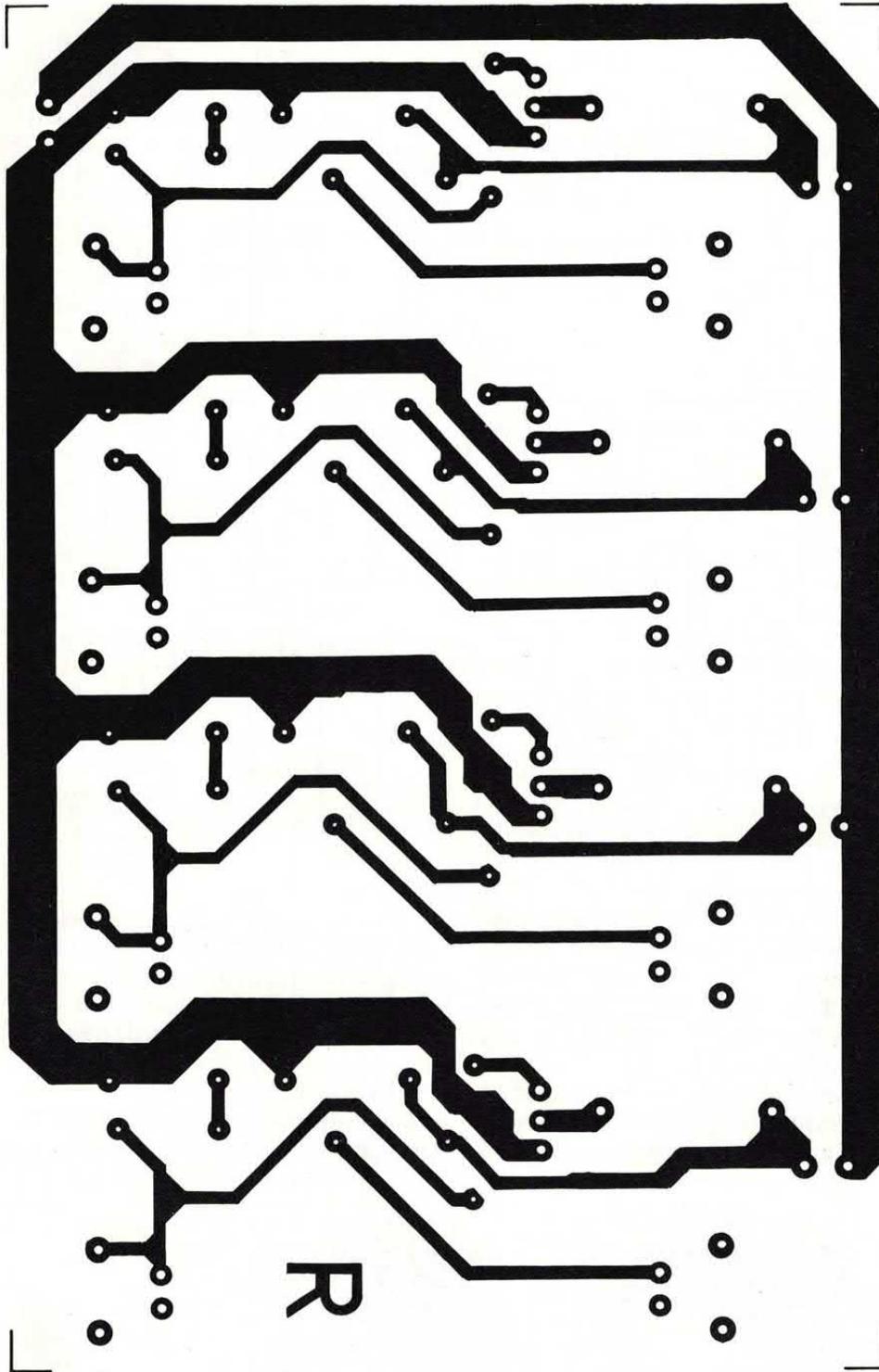
R 2 LAMP.1 R 5 LAMP.2 R 8 LAMP.3 R 11 LAMP.4
L1 L2 L3 L4
TH2 TH1 TH4 TH3 TH6 TH5 TH8 TH7
R1 C1 R4 C2 R7 C3 R10 C4
C5 R3 C6 R6 C7 R9 C8 R12
220 V ∿

ne di rete, cioè che la tensione da zero volt diventi positiva sul capo collegato alle quattro lampade.

La tensione cresce e carica il condensatore C5, ai cui capi la tensione sale con una velocità proporzionale al valore delle resistenze R1, R2 e R3. Essendo resistenze fisse R1 ed R3 e variabile R2 (è un potenziometro slider) vediamo che il valore di quest'ultima influenza il tempo impiegato da C5 a caricarsi.

Vediamo poi che quando la tensione ai capi della serie C5-R3 supera quella di soglia del diac TH1 sommata a quella gate-A1 del triac TH2, quest'ultimo triac viene eccitato e va in conduzione. La lampada viene allora alimentata perchè il triac si chiude praticamente in cortocircuito tra A1 e A2.

Notate ora che anche se ai capi della lampada cade praticamente tutta la tensione di rete, il triac resta eccitato; questo nonostante il suo gate non venga più polarizzato.

Ciò si spiega andando a vedere come funziona il triac, allorché si scopre che una volta triggerato resta in conduzione anche se il suo gate non viene più polarizzato; cessa di condurre solo se vengono tra loro cortocircuitati gate e anodo 1, oppure se viene invertita la polarità della tensione applicata tra i due anodi.

Le bobine di filtro non sono critiche, l'importante è che reggano la corrente assorbita dal relativo canale; consigliamo 10÷11 spire di filo in rame smaltato da 1,3 mm di diametro, su diametro di 7 mm

traccia rame

Lato rame del circuito stampato in scala 1:1. Data la tensione di lavoro del circuito evitate di cambiare il percorso delle piste. Attenzione nella saldatura: una goccia di stagno tra piste vicine può creare pericolosi cortocircuiti!

Quindi la lampada resta accesa finché non cessa la semionda positiva, ovvero fino al passaggio dalla semionda positiva a quella negativa (zero-crossing).

In semionda negativa il capo di alimentazione comune a tutte le lampade diviene negativo rispetto all'altro e il condensatore C3 (già scaricato quando il triac era andato in conduzione) viene caricato come visto per la semionda positiva, ma con polarità opposta.

Quando la tensione negativa tra il cursore di R2 e l'anodo 1 del triac TH 2 raggiunge un valore sufficiente a oltrepassare la somma delle tensioni di soglia del diac (da 32 a 40 volt tipica) e gate-anodo 1 del triac, quest'ultimo entra nuovamente in conduzione, per poi andare in interdizione al passaggio per lo zero volt, ovvero al passaggio verso la semionda positiva.

CONDUCE IN TUTTA L'ONDA

La lampada quindi si accende anche in semionda positiva; infatti il triac è un componente bidirezionale, perché conduce qualunque sia la polarità della tensione tra i due anodi. Ovviamente, per quanto detto prima, se la polarità si inverte occorre un nuovo impulso di trigger per far tornare in conduzione il triac.

Tornando ora un momento alla variazione del valore medio, dobbiamo notare che spostando il cursore del potenziometro R2 si varia il valore resistivo posto in serie al condensatore C5 (finché il diac non conduce); quindi varia il tempo impiegato da tale condensatore a caricarsi.

Tanto minore è la resistenza, tanto più velocemente si carica il condensatore. Più è alto il valore di R2, più lentamente si carica il C5.

Ora, va detto che più lentamente si carica il condensatore, più ritarda l'entrata in conduzione del triac rispetto al passaggio per lo zero; questo significa che il valor medio si riduce, in quanto per ogni semionda la lampada è alimentata solo da una frazione di essa e riceve solo una parte dell'energia che dovrebbe ricevere.

Riassumendo, maggiore è il valore di R2, più è grande il ritardo con cui il triac va in conduzione rispetto all'inizio della semionda relativa. Minore è il valore di R2, minore è il ritardo con cui il triac va in conduzione rispetto all'inizio della semionda relativa.

Il circuito è poi stato dimensionato in maniera che inserendo tutta la R2 (cursore verso l'estremo collegato al diac TH1) la lampadina resti spenta, mentre escluden-

do R2 (cursore tutto verso l'estremo collegato a R1) la lampadina si accenda alla massima luminosità.

Va però detto che la massima luminosità ottenibile è minore di quella che si ottiene collegando la lampada direttamente alla rete 220V; questo perché anche nella migliore delle ipotesi il triac non viene eccitato immediatamente dopo il passaggio per lo zero, ma solo dopo che la tensione sinusoidale ha raggiunto la somma della tensione di soglia del diac e di quella gate-anodo 1 del triac stesso.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Passiamo ora alla costruzione del mixer, dando qualche utile consiglio allo scopo. Valgono le solite buone regole: si inizia montando le resistenze e poi i quattro diac; questi si montano senza rispettare alcuna polarità, perché funzionano alla stessa maniera collegati in un verso o nell'altro.

Si prosegue poi montando gli otto condensatori in poliestere, i triac e gli slider; questi potranno essere del tipo che preferite, ovviamente con corsa di 94 millimetri.

Se la disposizione dei piedini non coincidesse con i fori da noi previsti nella traccia del lato rame pubblicata, basterà modificare le piste prima di incidere lo stampato.

Gli slider non sono assolutamente critici, in quanto tutti sopportano bene o male la stessa potenza; l'importante è rispettare il valore resistivo (470 Kohm) e la caratteristica di variazione della resistenza, nel nostro caso lineare.

Quanto ai triac, noi abbiamo previsto l'uso di quattro TLC336, componenti in contenitore plastico in grado di reggere 400 volt di tensione inversa e 3 ampère di corrente. Tuttavia questa soluzione consente di pilotare carichi con potenza non superiore a 600 watt per canale.

Per pilotare carichi fino a 1000 watt a canale occorrono triac da 400 volt, 5 ampère, dotati ciascuno di dissipatore da 15 °C/W di resistenza termica. Per migliorar il trasferimento del calore conviene poi spalmare uno strato di pasta al silicone tra ciascun triac ed il rispettivo dissipatore.

Il circuito si completa montando le quattro bobine di soppressione dei disturbi; queste bobine possono essere delle normali bobine avvolte in aria o su nucleo, composte da filo di rame smaltato del diametro di almeno 1,2 millimetri. L'importante è che stiano sullo stampato nella loro posizione.

Nel nostro prototipo le bobine sono fatte ciascuna così: 11 spire di filo in rame smaltato del diametro di 1,3 millimetri avvolte affiancate (senza spazio tra le spire) su diametro di 7 millimetri. Se autocostruite le bobine raschiate lo smalto dagli estremi prima di infilarli nei fori dello stampato e saldarli.

Terminato il montaggio non resta, dopo un attento controllo, che il collaudo; procuratevi della piattina bipolare di diametro e tensione adeguati e collegate le quattro uscite per le lampade a quattro portalampada. Prendete quattro lampade da 220 volt, 25 o 40 watt, avvitatele a fondo nei portalampada e collegate la rete al circuito con del cavo di rete dotato di spina.

Spostando il cursore di ciascuno slider verso il triac relativo vedrete aumentare progressivamente la luminosità di ciascuna lampada. Spostando il cursore nel senso opposto la luminosità diminuirà fino al totale spegnimento della lampada.

QUALI PERICOLI

Prima di concludere richiamiamo la vostra attenzione sul fatto che il circuito è collegato direttamente alla rete 220 volt; è quindi da evitare il toccare le piste o i componenti con le mani, almeno finché non sarà stata staccata la spina dalla presa di corrente.

Occorre inoltre rinchiudere il circuito in un contenitore in materiale isolante, in modo da evitare il rischio di folgorazione. Inoltre occorre mettere un pomello in materiale isolante sul cursore di ciascuno slider, proprio per aumentare la sicurezza del mixer.

Massima attenzione quindi e soprattutto durante il collaudo del circuito: fissate lo stampato in modo che non si muova e poi agite sugli slider; non tenete lo stampato con le mani perché è pericoloso! Evitate inoltre di porre il mixer-luci in zone dove può entrare in contatto con acqua.

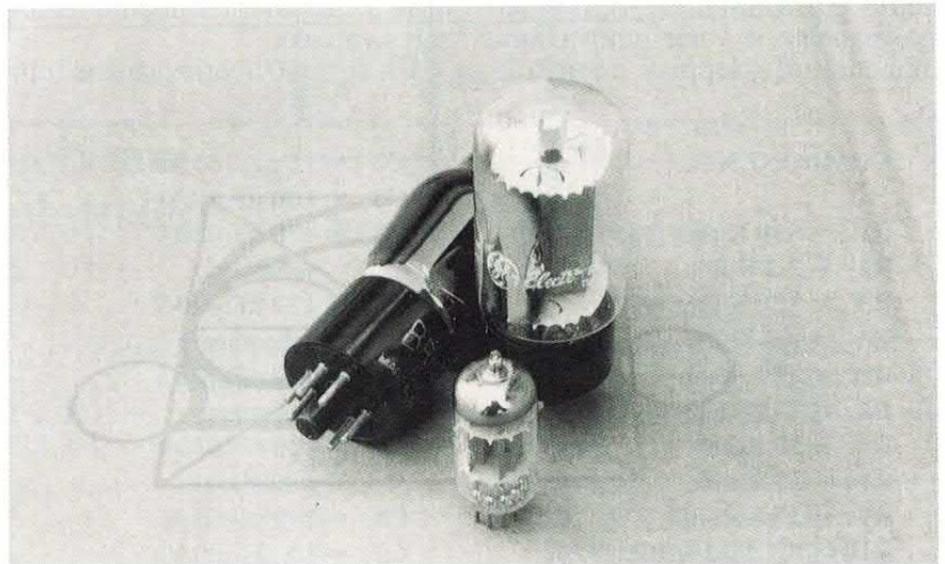
□

PER L'ASSEMBLAGGIO...

Una volta terminato il montaggio del circuito occorre decidere l'aspetto definitivo del mixer. Conviene racchiuderlo in un contenitore, meglio se in materiale isolante, con dei fori per l'aerazione utili a raffreddare i triac. Ad ogni slider va poi applicato un apposito pomello, meglio un po' alto perché questo permette di usare triac diversi da quelli da noi previsti. Infatti i TLC336 sono molto bassi e non hanno parti in metallo in alto tali da toccare il coperchio dell'eventuale contenitore; triac come il TIC206 richiedono un dissipatore da 15÷16 °C/W che ha un'altezza intorno ai 30 millimetri. Occorre quindi usare pomelli con uno stelo lungo almeno 20 millimetri, che si incastra poi nella levetta del rispettivo slider. La potenza massima controllabile da ogni canale consigliamo che non superi i 1000 watt, perché con correnti oltre i 5 ampére le piste dello stampato potrebbero surriscaldarsi. Per il collegamento della rete occorre usare un cavo a due conduttori di sezione adeguata, calcolando 4÷5 ampére per millimetro quadrato. Analogo è il discorso per i canali di uscita, per i quali si può usare del cavo da 2×1,5 millimetri quadrati di sezione. In caso di impiego alla massima potenza di tutti i canali consigliamo di stagnare le piste che portano dall'ingresso rete ai primi due gruppi di regolazione, ovvero a metà del circuito stampato. Così la sezione dei collegamenti ai primi due canali (che dovrebbero sopportare rispettivamente 20 e 15 ampère) aumenta notevolmente. Per il collegamento delle lampade consigliamo di prevedere delle prese da rete da collegare ciascuna ad un'uscita del mixer luci.

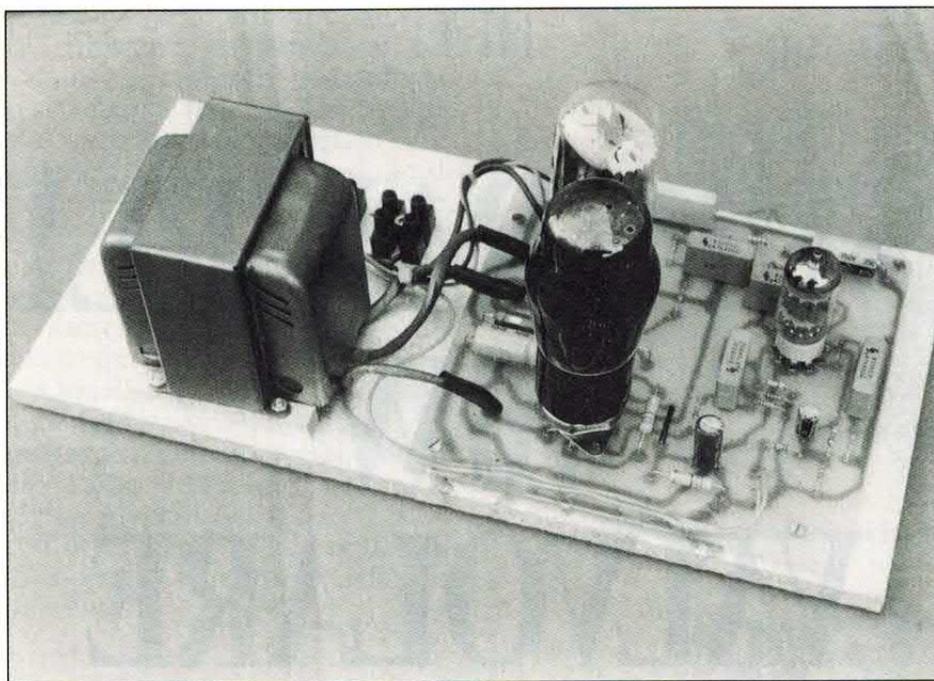
SUPERAMPLI 40W VALVOLARE

PER GLI IRRIDUCIBILI AUDIOFILI «DEVOTI» AL SUONO DEI TUBI ELETTRONICI, ECCO UN NUOVO E SEMPLICE AMPLIFICATORE REALIZZATO CON DUE TETRODI DI POTENZA DI PRODUZIONE USA.

di DAVIDE SCULLINO

Da quando sono stati inventati gli amplificatori, o meglio, da quando i costruttori di apparati destinati alla riproduzione del suono muovevano i primi passi verso la fedeltà del suono, sono state tante le idee, le soluzioni e gli accorgimenti tirati fuori prima da uno, poi dall'altro; tutti mirati a conferire ai propri apparecchi caratteristiche sonore che permettessero di avvicinare una riproduzione audio alla realtà.

Dai primi anni della riproduzione sonora ad oggi sono usciti apparecchi sempre più perfezionati, con circuitazioni preparate per privilegiare l'ascolto di un certo tipo di musica, piuttosto che di un altro o mirate ad ottenere prestazioni più spinte relativamente ad alcune caratteristiche elettriche.

Se nel campo dei diffusori si è provato di tutto, dalle membrane piane a quelle rigidissime al titanio, dagli altoparlanti elettrodinamici a quelli elettrostatici a pannello, e nel campo della registrazione si sono

SONY COURTESY

introdotte tecniche di soppressione del rumore e d'innalzamento della gamma dinamica (Dolby, dBX, HX-pro) oltre alla registrazione digitale (DCC e Compact Disc), nel campo dell'amplificazione dei segnali, ovvero amplificatori e preamplificatori, non sono mancate le varie innovazioni: alimentatori sdoppiati e sovradimensionati, accoppiamenti ottici digitali, circuitazioni non NFB (senza retroazione negativa) e classe A, stadi finali a più transistor o di tipo dinamico (DPD della Proton, ovvero Dinamic Power on Demand) o ancora a mosfet, oltre a circuiti interamente realizzati a valvole.

Eh sì, dopo averle provate tutte con i transistor (bipolari e mosfet) qualche costruttore è tornato in cantina, ha aperto un vecchio scatolone coperto di polvere ed ha ripreso in mano le vecchie valvole, da anni a riposo, per farle diventare la base di una nuova concezione del suono. Quando vennero scoperti i transistor fu enorme la gioia per aver finalmente trovato un componente che faceva le stesse cose dei tubi elettronici, ma senza richiedere la tensione di alimentazione del filamento, senza scaldare tanto da cuocere le uova e soprattutto senza ingombrare tutto lo spazio occupato da essi.

La creazione del transistor aprì la strada alla componentistica allo stato solido, che permise poi la realizzazione di circuiti integrati sempre più complessi su chip microscopici. Il transistor permise inoltre la realizzazione di dispositivi elettronici irrealizzabili con le valvole.

COMPONENTI

R1 = 560 Kohm
R2 = 2,2 Kohm
R3 = 120 Kohm 1/2 W
R4 = 1,2 Kohm
R5 = 270 Ohm
R6 = 100 Kohm
R7 = 39 Kohm
R8 = 39 Kohm
R9 = 27 Kohm 1/2 W
R10 = 8,2 Mohm 1/2 W
R11 = 1 Mohm 1/2 W
R12 = 270 Kohm
R13 = 12 Kohm
R14 = 270 Kohm
R15 = 12 Kohm
R16 = 33 Kohm 2 W
R17 = 390 Ohm 2 W
R18 = 4,7 Kohm 2 W
R19 = 4,7 Kohm 2 W
R20 = 390 Ohm 2 W
C1 = 470 nF 400V poliestere
C2 = 10 µF 385 Vl
C3 = 100 µF 50 Vl
C4 = 470 nF 400 V poliestere
C5 = 470 nF 400 V poliestere
C6 = 470 nF 400 V poliestere
C7 = 220 nF 630 V poliestere
C8 = 100 µF 63 Vl
C9 = 10 µF 350 Vl
C10 = 100 µF 63 Vl
V1 = Valvola tipo ECC83 o equivalente
V2 = Valvola tipo 6L6G
V3 = Valvola tipo 6L6G

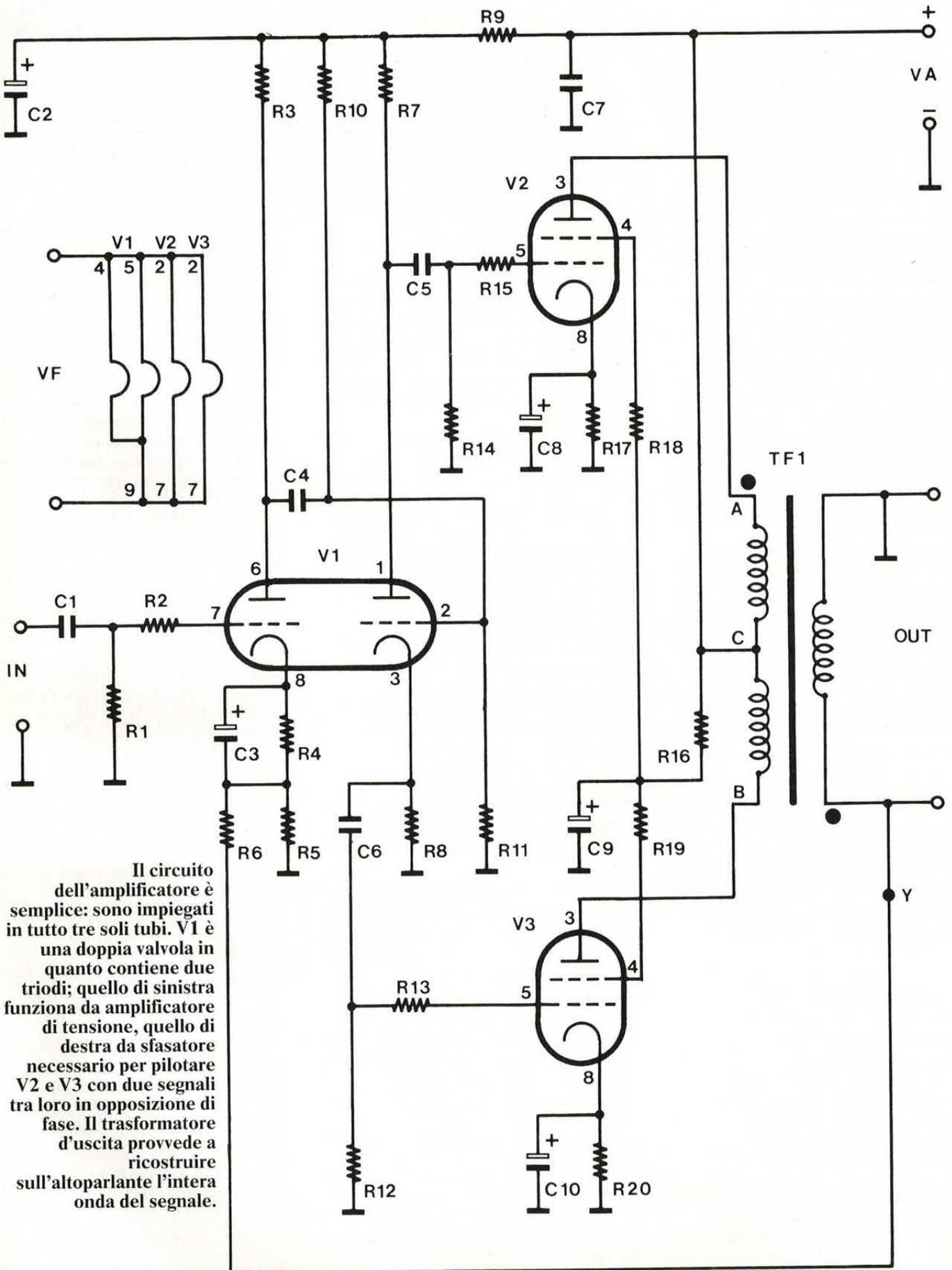
TF1 = Trasformatore d'uscita per push-pull con due 6L6G con primario 2×3000 ohm, potenza 40 watt (vedi testo).

RITORNO... AL PASSATO!

Nonostante tutti i provati vantaggi che il transistor offre rispetto alle valvole, dopo anni, anzi decenni di utilizzo la sperimentazione ci dimostra come almeno nel campo del suono il vecchio tubo elettronico resta tuttora superiore. Infatti secondo audiofili e non i transistor, soprattutto quelli bipolari, non permettono la riproduzione fedele del suono; questo a causa delle loro caratteristiche di funzionamento, che denotano un passaggio dal funzionamento lineare a quello in saturazione troppo brusco.

Se la cavano meglio i transistor ad effetto di campo, ovvero i mosfet, che permettono di ottenere un suono molto reale. Il miglior componente per l'amplificazione del suono è quindi il tubo elettronico, cioè la valvola termoionica; questo è dovuto alle caratteristiche anodiche, che denotano un passaggio dal funzionamento non lineare a quello in saturazione estremamente graduale e «morbido».

Per la precisione, la valvola amplificatrice che si ritiene più lineare è il triodo, a causa della sua ca-

schema elettrico generale

Il circuito dell'amplificatore è semplice: sono impiegati in tutto tre soli tubi. V1 è una doppia valvola in quanto contiene due triodi; quello di sinistra funziona da amplificatore di tensione, quello di destra da sfasatore necessario per pilotare V2 e V3 con due segnali tra loro in opposizione di fase. Il trasformatore d'uscita provvede a ricostruire sull'altoparlante l'intera onda del segnale.

IL TETRODO A FASCIO

La più semplice valvola amplificatrice è il triodo, che per molti versi può essere assimilato al transistor; ha infatti tre terminali: la griglia, assimilabile alla base; l'anodo, assimilabile al collettore; il catodo, assimilabile all'emettitore. Per ottenere una più alta resistenza dinamica anodica ed un alto guadagno in tensione, al triodo si aggiunge un quarto elettrodo, ovvero una seconda griglia; il quarto elettrodo à la griglia schermo e serve ad accelerare gli elettroni che dal catodo vanno all'anodo.
È noto che la corrente anodica di un triodo, tenendo costante la tensione griglia-catodo, cresce proporzionalmente alla tensione anodo-catodo; nel normale funzionamento, quando il potenziale dell'anodo si riduce sensibilmente cala l'amplificazione della valvola. Infatti diminuisce il campo elettrico che attrae gli elettroni emessi dal catodo.
Per evitare questo si pone una griglia tra anodo e griglia di controllo; questa griglia si porta ad un potenziale anche superiore a quello dell'anodo e accelera, perché li attrae, gli elettroni provenienti dal catodo. Una resistenza di valore elevato posta in serie alla griglia schermo impedisce che scorra in essa una parte apprezzabile della corrente catodica.
La griglia schermo determina però un inconveniente: accelerando troppo gli elettroni questi arrivano con notevole energia contro l'anodo e possono estrarre elettroni dalla sua struttura; il fenomeno prende il nome di emissione secondaria.
Il difetto sparisce ponendo una terza griglia tra anodo e griglia schermo: la griglia soppressore; si ha così il pentodo. Il tetrodo tuttavia si può migliorare anche senza ricorrere alla griglia schermo, semplicemente incanalando il flusso elettronico in due precise direzioni; questo si ottiene realizzando una struttura concentrica: il catodo è un cilindretto attorno al quale si trova la griglia di controllo, a sua volta circondata dalla griglia schermo. L'anodo è un cilindro che racchiude la struttura. In due punti opposti si pongono due placche alte poco più dell'anodo, sistemate tra esso e la griglia più esterna (schermo). Durante il funzionamento il flusso di elettroni che parte dal catodo attraversa le griglie dirigendosi verso l'anodo; però non passa dove ci sono le placchette, che sono connesse al catodo e si trovano quindi al suo stesso potenziale.
In pratica si creano due flussi di direzione opposta, diretti all'anodo; se da questo elettrodo tendono a rimbalzare elettroni, non riescono a giungere facilmente alla griglia schermo perché vengono respinti nella strozzatura tra le due placchette o meglio, dal potenziale delle due placchette che sono poi (internamente alla valvola) collegate al catodo.
Il tetrodo a fascio è normalmente un tubo di potenza, perché l'effetto dovuto alle placchette si sente soprattutto con intensi flussi di

ratteristica quasi priva del punto di saturazione. In considerazione delle prestazioni offerte dalle valvole, prestazioni verificabili anche ad orecchio ascoltandone il suono, molti costruttori hanno messo a punto catene di amplificazione interamente valvolari o con soluzioni miste del tipo preamplificatore a valvole e finale a mosfet di potenza.

Noi ci siamo forse svegliati tardi ma non siamo stati a guardare ed abbiamo proposto diversi circuiti per l'amplificazione del suono impieganti valvole. Così abbiamo pubblicato due preamplificatori e alcuni finali di piccola e media potenza, peraltro graditi dal pubblico. Ora vorremmo proporre il nostro progetto più recente in tema di valvole: si tratta di un amplificatore di potenza audio in grdo di erogare fino a circa 40 watt efficaci in uscita; il circuito è realizzato usando come componenti attivi tre sole valvole: un doppio triodo e due tetrodi di potenza.

Lo stadio d'ingresso è gestito dal doppio triodo, che provvede anche al necessario sfasamento per il pilotaggio dello stadio finale costituito dai due tetrodi di potenza.

Numerazione dei piedini della valvola con zoccolo noval (ECC83) guardandola da dove essi escono, cioè da sotto.

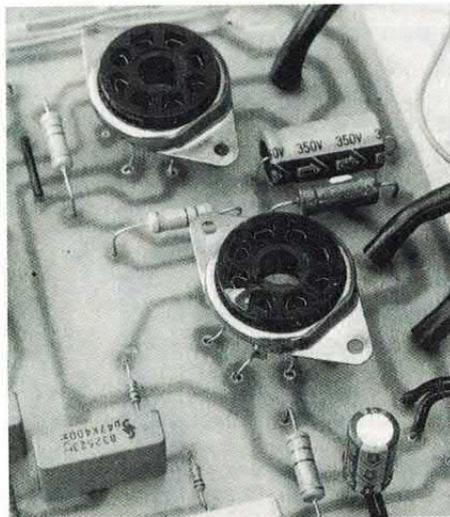
LO SCHEMA DEL FINALE

Ma andiamo subito a vedere lo schema elettrico dell'amplificatore, al solito pubblicato in queste pagine; vediamo subito una configurazione abbastanza classica per un finale valvolare: preamplificatore d'ingresso, sfasatore, finale push-pull e retroazione negativa sul primo stadio amplificatore. Esaminiamo lo schema nei dettagli. I punti marcati con «IN» sono i capi d'ingresso dell'amplificatore e ad essi si applica il segnale da

elettroni e quindi alte correnti anodiche. Infatti per alcune esigenze costruttive l'efficacia delle placchette è percentualmente maggiore quando il flusso di elettroni è intenso; a basse correnti il flusso non è abbastanza condensato da risentire del potenziale nella strozzatura tra le placchette. Facciamo notare, per coloro che si saranno chiesti a cosa serve il tetrodo quando col pentodo si risolvono i problemi dell'emissione secondaria, che il tetrodo consente di ottenere prestazioni migliori del pentodo relativamente a due parametri: la corrente di griglia schermo è ben minore, in proporzione alla corrente anodica, di quella di un pentodo; quindi cresce il rendimento del tubo perché una maggior quantità di elettroni emessi dal catodo raggiunge l'anodo.
Il tratto orizzontale delle caratteristiche di uscita inizia per valori del potenziale anodico minori che nel caso del pentodo; questo vuol dire che in un tetrodo, rispetto ad un pentodo di pari potenza, la corrente anodica inizia ad essere indipendente dalla tensione anodo catodo già a valori più bassi del potenziale anodico. Quindi praticamente la valvola beneficia di una maggiore efficienza della griglia schermo, che serve proprio, nel caso ideale, a rendere la corrente anodica e quindi il coefficiente d'amplificazione, indipendente dal potenziale di anodo.

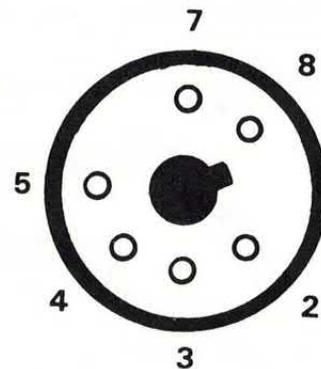
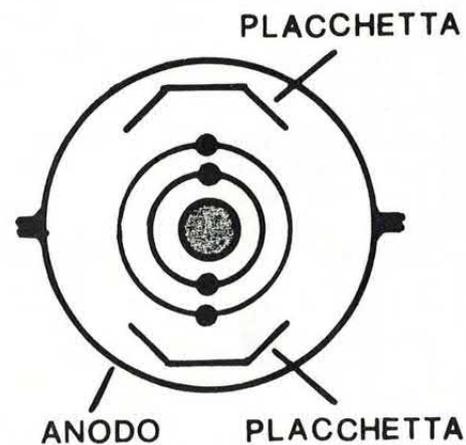
amplificare (proveniente dal preamplificatore).

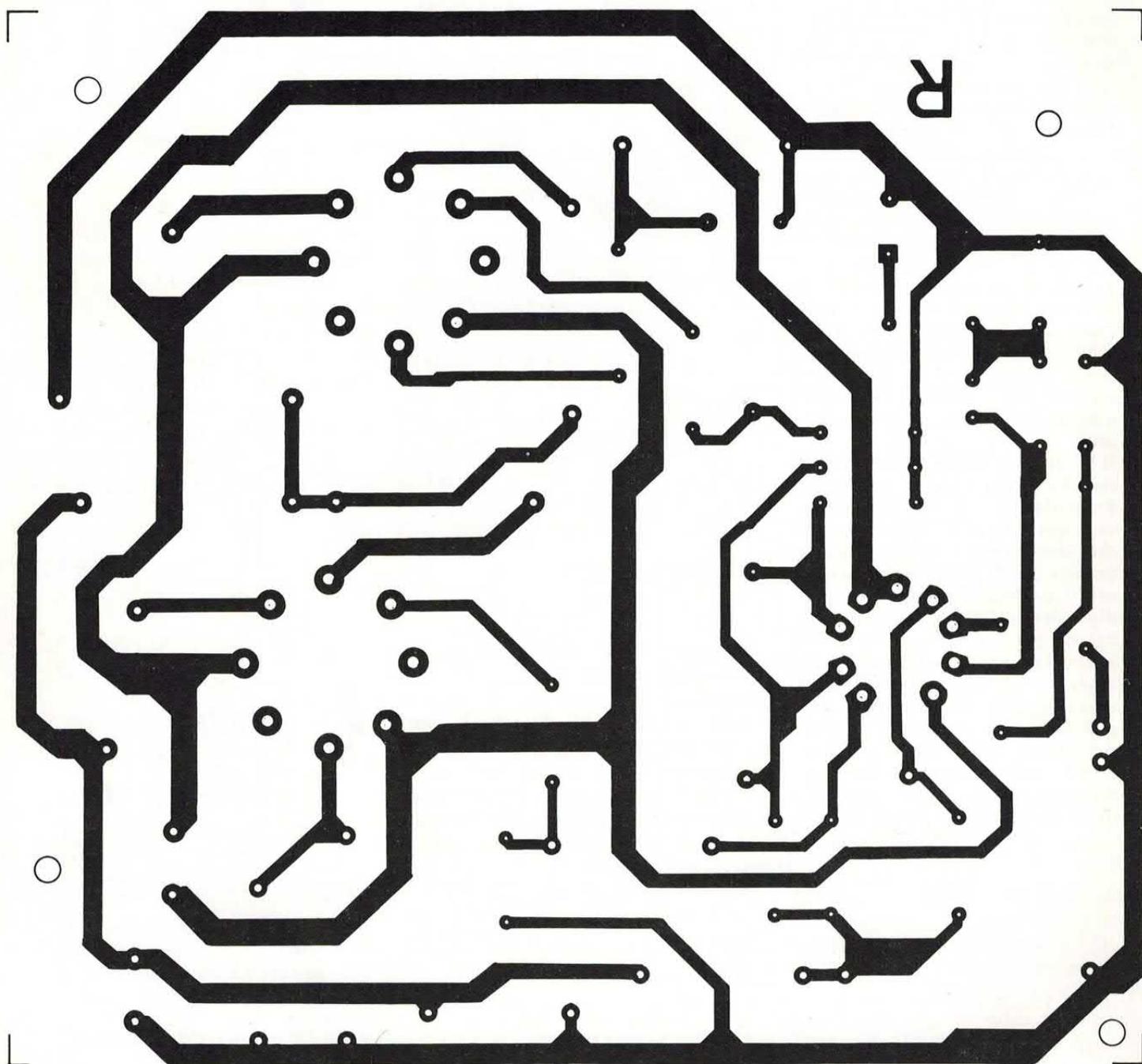
C1 provvede a disaccoppiare in continua la griglia della prima valvola (ovvero del primo triodo) dal dispositivo che si collega in ingresso al nostro circuito; il segnale può invece transitare attraverso il condenstore e si ritrova ai capi della resistenza R1. Questo segnale modifica la tensione griglia-catodo del triodo d'ingresso, che a riposo viene stabilita dalla polarizzazione automatica operata dalle resistenze R4, R5 e R1, R2. Facendo variare il valore della tensione griglia-catodo del primo triodo si ottiene una variazione in opposizione di fase e molto amplificata sull'anodo, ovvero tra il piedino 6 della V1 e massa.

Sul catodo invece (piedino 8 della V1) la variazione di tensione segue quella sulla griglia, con la stessa ampiezza. Quindi il segnale sull'anodo del triodo di sinistra (in opposizione di fase rispetto a quello d'ingresso) viene applicato, tramite il condensatore C4, alla griglia del secondo triodo contenuto nella V1. I due triodi sono di uguali caratteristiche.

Il triodo di destra è connesso a doppio carico ed è polarizzato in continua, sul circuito di griglia, mediante le resistenze R1 e R11; il segnale proveniente (e già amplificato) dal primo triodo determina due segnali di uguale ampiezza ai capi di R7 e di R8. Infatti tali resistenze sono di valore uguale. Si vede quindi che mentre il primo triodo funziona da amplificatore di tensione, il secondo è sostanzialmente solo uno sfasatore, perché offre in uscita due segnali con ampiezza uguale a quella del segnale d'ingresso (sulla griglia).

COME FUNZIONA LO SFASATORE

Il segnale uscente dal catodo è in fase con quello sulla griglia, perché un aumento del potenziale di questa determina lo scorrimento di maggior corrente anodica e quindi maggior caduta di tensione ai capi di R8. Una diminuzione del potenziale di griglia determina invece una riduzione della corrente anodica e quindi della caduta di tensione ai capi della R8.

Il segnale sull'anodo è in opposizione di fase rispetto a quello di griglia, perché un aumento del potenziale di griglia determina un aumento della corrente anodica, che attraversando la resistenza anodica (R7) determina in essa una maggior caduta di tensione, facendo diminuire il potenziale di catodo; al contrario, una diminuzione del potenziale di griglia fa diminuire la corrente anodica e quindi la caduta di tensione ai ca-

Numerazione dei piedini della valvola 6L6G vista dallo zoccolo (octal) cioè da sotto. Si noti la tacca che sta tra i pin 1 e 8.

Vista schematica dall'alto di un tetrodo a fascio; è una struttura concentrica con catodo cilindrico (cerchietto interno) e griglie anch'esse di forma cilindrica. Il cerchio immediatamente attorno al catodo è la griglia di controllo, mentre quello attorno alla griglia di controllo è la griglia schermo. Le placchette collegate al catodo sono sagomate come illustrato (viste però dall'alto) e sono due piccole pareti alte poco più dell'anodo. L'anodo è rappresentato dal cerchio più esterno. Il flusso di elettroni si divide in due fasci, che partono dal catodo e attraversando le griglie giungono sulla superficie dell'anodo non nascosta dalle placchette.

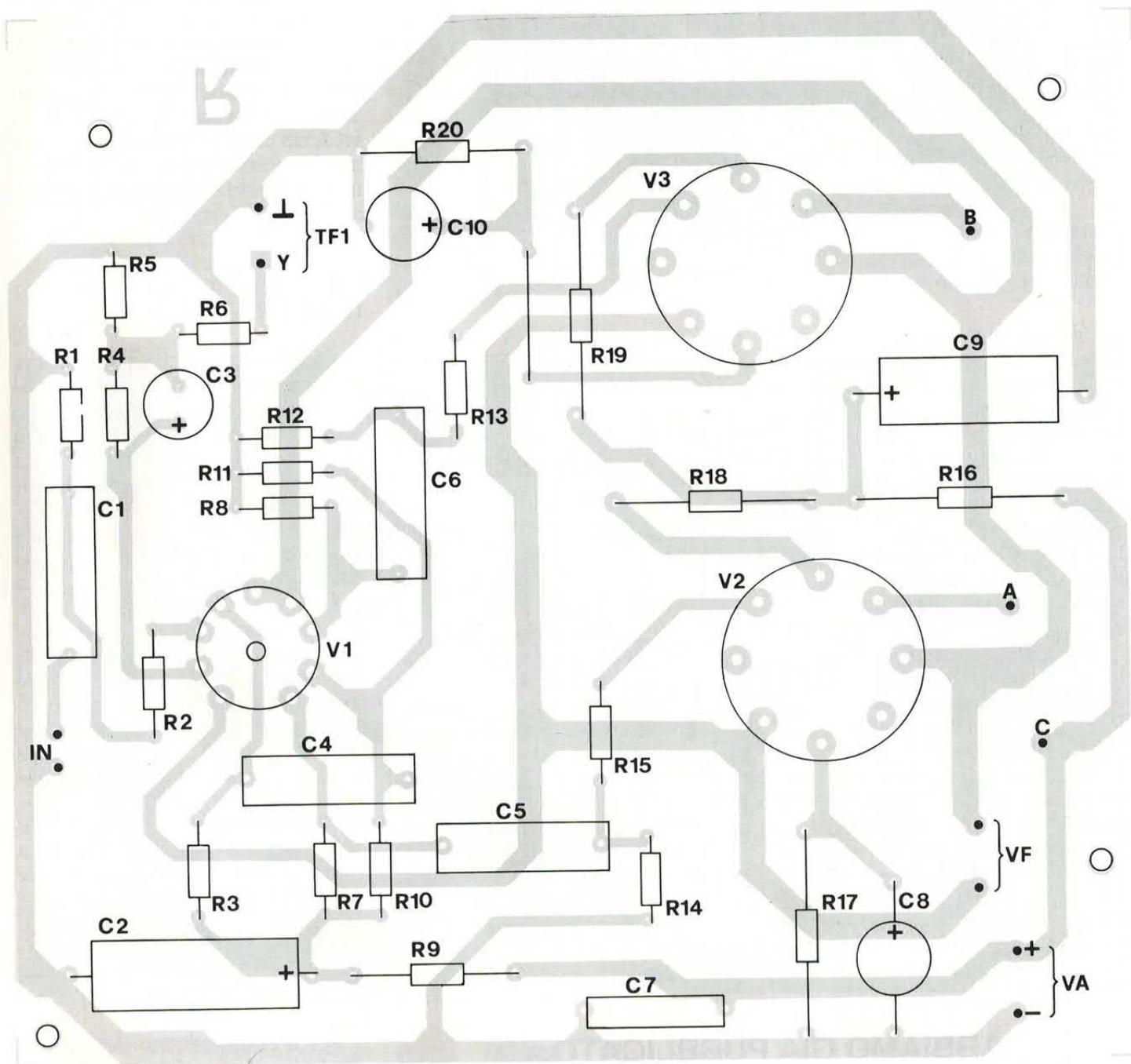
traccia lato rame

pi di R7, cosicché aumenta il potenziale dell'anodo.

Tramite i condensatori C5 e C6 il secondo triodo contenuto nella ECC83 fornisce i due segnali occorrenti allo stadio finale. Così le due valvole di potenza vengono pilotate esattamente in controfase, ovvero quando una tende ad aumentare il proprio stato di conduzione, l'altra va verso l'interdizione. Le due valvole finali sono dei tetrodi, ovvero tubi elettronici a quattro elettrodi: anodo, catodo, griglia di controllo e griglia schermo.

Un tetrodo è praticamente un pentodo senza la griglia soppressore. Nel nostro amplificatore abbiamo usato un tipo di valvola della serie americana: la 6L6G. Si tratta di un tetrodo di potenza «a fascio» e non di un semplice tetrodo, che presenterebbe altrimenti alcuni inconvenienti di funzionamento. Infatti quando si usa la griglia schermo gli elettroni che dal catodo vanno all'anodo vengono fortemente accelerati e la loro energia d'impatto potrebbe estrarne altri dall'anodo, facendoli uscire dal flusso che costituisce poi la corrente anodica. La griglia soppressore serve appunto a respingere (è collegata al catodo) gli elettroni che sfuggono dall'anodo.

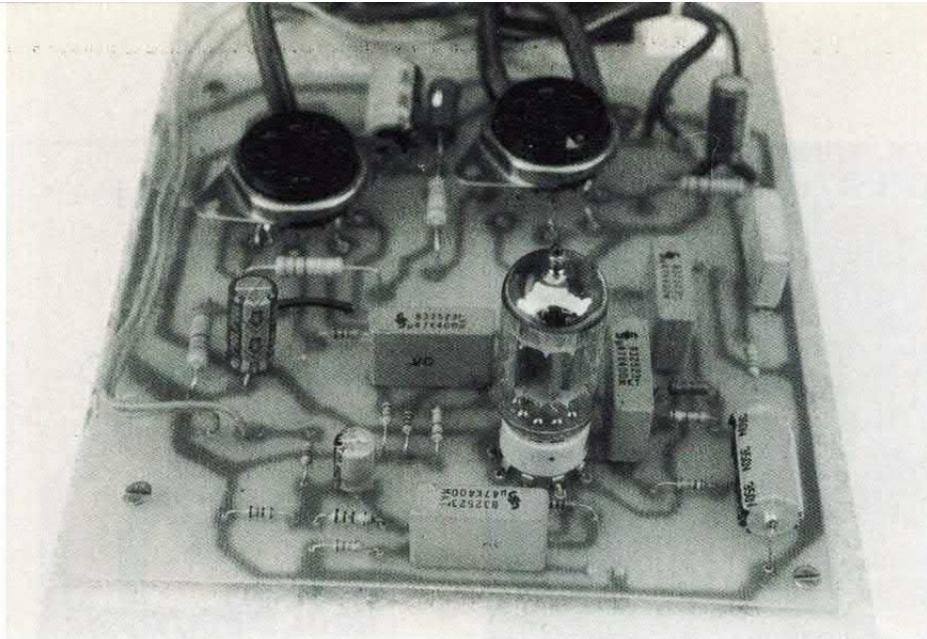
LO SCOPO DELLA GRIGLIA

Senza la griglia soppressore si verifica come un «buco» di cor-

disposizione componenti

rente oltre un certo valore di tensione anodica e di griglia schermo; se però si conforma il catodo in maniera tale (praticamente con sezione ad «U») da fermare gli elettroni che scappano dall'anodo, si linearizza il funzionamento del tetrodo, evitando il «buco» detto prima. Nella 6L6G è realizzato proprio questo: il catodo è provvisto di due placchette laterali che si trovano tra la griglia schermo e l'anodo e fanno sì che il flusso di elettroni dall'anodo al catodo si concentri in due fasci con angolo di apertura intorno ai 60 gradi, tra loro opposti.

LE PLACCHE DEL TETRODO

Si crea così una zona a potenziale minore di quello di anodo e griglia schermo, che respinge gli elettroni emessi dall'anodo (estratti da quelli ad alta energia provenienti dall'anodo) prima che possano essere catturati dalla griglia schermo. Ogni 6L6G nel nostro circuito è polarizzata mediante la resistenza di catodo e due resistenze di griglia; praticamente i componenti che realizzano la polarizzazione automatica.

L'anodo di ciascuna 6L6G è collegato ad un estremo del primario (a presa centrale) del trasformatore di uscita, componente che ha il compito di ricostruire, ai capi dell'altoparlante, il segnale applicato in ingresso. Il modo in

cui il trasformatore ricostruisce il segnale è semplice: ogni valvola applica tensione ad una parte del primario quando l'altra si interdice; poiché il capo centrale è al positivo di alimentazione, l'entrata in conduzione di una valvola induce nel secondario una tensione positiva rispetto a massa, mentre l'entrata in conduzione dell'altra valvola induce nel secondario una tensione negativa rispetto a massa.

Le griglie schermo delle valvole sono polarizzate a riposo con circa 200 volt, tramite le resistnze R16, R18 e R19; il condensatore elettrolitico C9 provvede a filtrare l'alimentazione delle griglie schermo e a cortocircuitare il segnale che si crea su ciascuna di esse quando l'amplificatore lavora con segnale in ingresso. Questo accade perché in qualche modo la griglia schermo è interessata da una certa corrente dovuta ad elettroni sfuggiti dal flusso anodico. I condensatori elettrolitici C8 e C10 servono a cortocircuitare verso massa il catodo di ciascun tetrodo finale, in presenza di segnale entro la banda passante.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Veniamo ora alla realizzazione del finale. Chi volesse costruirlo deve prima di tutto realizzare lo stampato, la cui traccia è illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Chi volesse può benissimo non usare il circuito stampato e montare un circuito a fili volanti, disponendo le valvole su zoccoli per connessione a filo (da pannello) a loro volta fissati meccanicamente ad un supporto isolante o comunque ben isolato.

I componenti non sono difficili da trovare e non danno alcun problema di montaggio. Consigliamo solo di tenere sollevate di 4÷5 millimetri dallo stampato le resistenze da 2 watt. Nel montare o comunque collegare gli zoccoli occorre tener presente che quelli ad otto piedini non si possono mettere a caso; mentre lo zoccolo a nove piedini (quello per la ECC83) entra nello stmapato in un solo verso, quelli ad otto piedini si mettono in qualunque modo.

LA TACCA DI RIFERIMENTO

Occorre quindi fare attenzione e far corrispondere ciascun piedino con la relativa piazzola; allo scopo diciamo che sempre tra il piedino 8 e il piedino 1 è ricavata una scanalatura nel senso dell'altezza. Quindi guardando lo zoccolo da sotto (dalla parte opposta a quella dove entrano i piedini della valvola) il piedino a sinistra della scanalatura è l'otto, mentre quello a destra è l'uno.

La scanalatura serve ad ospitare la tacca di riferimento che si trova normalmente sullo zoccolo d'innesto delle valvole ad otto piedini, tacca che serve ad impedire che la valvola possa essere inserita in modo sbagliato. Il trasformatore di uscita da impiegare deve essere un trasformatore di uscita audio per push-pull a valvole da 40 watt di potenza, con primario a presa centrale da 2x3000 ohm e secondario da 4 o 8 ohm di impedenza, in funzione dell'impedenza dell'altoparlante che si vuole collegare.

Per il collegamento del primario del trasformatore sarebbe bene conoscere qual è il capo d'inizio avvolgimento e qual'è quello di fine. In tal caso occorre collegare l'inizio avvolgimento al punto A dello schema (anodo della V2); quindi, noto l'inizio avvolgimento del secondario lo si collega al punto Y e comunque non a massa. Poi si collega il centrale del primario al punto C indicato nello schema (praticamente al positivo dell'anodica) e l'estremo restante (sempre del primario) al punto B; il capo restante del secondario va a massa.

ABBIAMO GIÀ PUBBLICATO...

Il circuito di questo articolo è un finale di potenza pertanto per poterlo pilotare correttamente con un registratore o un sintonizzatore occorre farlo precedere da un preamplificatore; per mantenere le caratteristiche del suono valvolare consigliamo che sia anch'esso valvolare. In passato abbiamo pubblicato un semplice preamplificatore con due tubi che andrà senz'altro bene per questo nuovo finale; esattamente nel fascicolo di ottobre 1991. Abbiamo inoltre pubblicato uno schema di preamplificatore R.I.A.A. a valvole (fascicolo di giugno 1992) e altri finali, di potenza minore di questo: uno in gennaio 1992 (10 watt), uno in maggio dello stesso anno (16 watt) ed uno in dicembre (25 watt), sempre del '92.

PER I TUBI

Le valvole impiegate in questo progetto possono essere reperite facilmente ed a buon prezzo nelle mostre mercato che si tengono praticamente in tutta Italia; ad esempio a quella di Scandiano (RE) che si terrà in febbraio. Inoltre 6L6G ed ECC83 si possono trovare da Marcucci a Milano, via F.lli Bronzetti 37, tel. 02/7386051. Le ECC83 dovrebbe averle anche il negozio Elettronord di Milano, via Cenisio 71. Provate anche a contattare Selection Components di Roma, via De Leva 13, tel. 06/7811924.

L'amplificatore è quindi pronto. Se non si conoscono inizio e fine degli avvolgimenti del trasformatore di uscita si può procedere così: si attacca la presa centrale del primario come indicato nello schema elettrico e gli estremi del primario si collegano ciascuno all'anodo di una valvola finale (punti A e B) casualmente. Poi si collegano casualmente anche gli estremi del seconario: uno a massa ed uno al punto Y (resistenza R6 e altoparlante).

PER IL COLLAUDO

Si alimenta quindi l'amplificatore e gli si manda in ingresso un segnale sinusoidale a 1000 Hz; se il trasformatore è collegato nel modo giusto, trascorsi dieci o quindici secondi, collegando la sonda di un oscilloscopio opportunamente predisposto, si vede nello schermo una normale sinusoide. Se il trasformatore è collegato nel modo sbagliato la sinusoide appare sporca e traballante. Occorre quindi invertire il collegamento dei fili del secondario; allora la sinusoide apparirà di ampiezza minore e pulita.

Chiudiamo dicendo che il finale richiede due alimentazioni: una in continua (Va) di 370-410 volt, con 400 milliampère di corrente: una in alternata o in continua (Vf, per i filamenti delle valvole) di 6,3 volt (efficaci se in alternata) con 2,1 ampère di corrente.

□

MICROFONO BINAURALE

IL «RIMEDIO DELLA NONNA» PER EFFETTUARE REGISTRAZIONI DAL VIVO REALMENTE FEDELI E SENZA PERDITE DI SEGNALE. IL TUTTO SENZA CHE NESSUNO SE NE ACCORGA

di PAOLO SISTI

Il progetto che stiamo per proporvi non è una novità in assoluto, eppure pochi di voi avranno già capito di cosa si tratta.

Quando effettuiamo una registrazione dal vivo con un sistema microfonico stereo convenzionale, nonostante i nostri sforzi di tarare perfettamente i livelli d'ingresso della piastra, nonostante le disposizioni strategiche dei due microfoni (spesso le registrazioni stereofoniche vengono effettuate in due sale separate, una per il canale sinistro e una per il destro), nonostante equalizzazioni e manipolazioni varie dei suoni, nel momento in cui ascolteremo la registrazione capiremo subito che si tratta di una riproduzione e non di una fonte dal vivo.

Un microfono binaurale non ha bisogno di alcuna taratura, basta inserire il jack e cominciare a registrare (nessuno se ne accorgerà, poi capiremo il perché). E quando riascolteremo la nostra realizzazione ci sembrerà di essere trasportati di nuovo in quell'ambiente; le nostre orecchie saranno ingannate a tal punto che, chiudendo gli occhi, non capiremo più se il suono che proviene dalle cuffie è riprodotto oppure dal vivo!

FACCIAMO MIRACOLI!

In realtà, di miracoli non se ne parla proprio: il sistema è davvero molto semplice.

Due capsule microfoniche sono posizionate in maniera tale da simulare un paio di orecchie umane, e il gioco è fatto.

Niente esorcismi, niente magia nera.

Il suono proveniente dal nostro microfono viene registrato su qualsiasi normale registratore stereo senza bisogno di tarature, se non quelle dei livelli d'ingresso nei registratori dotati di correzione manuale.

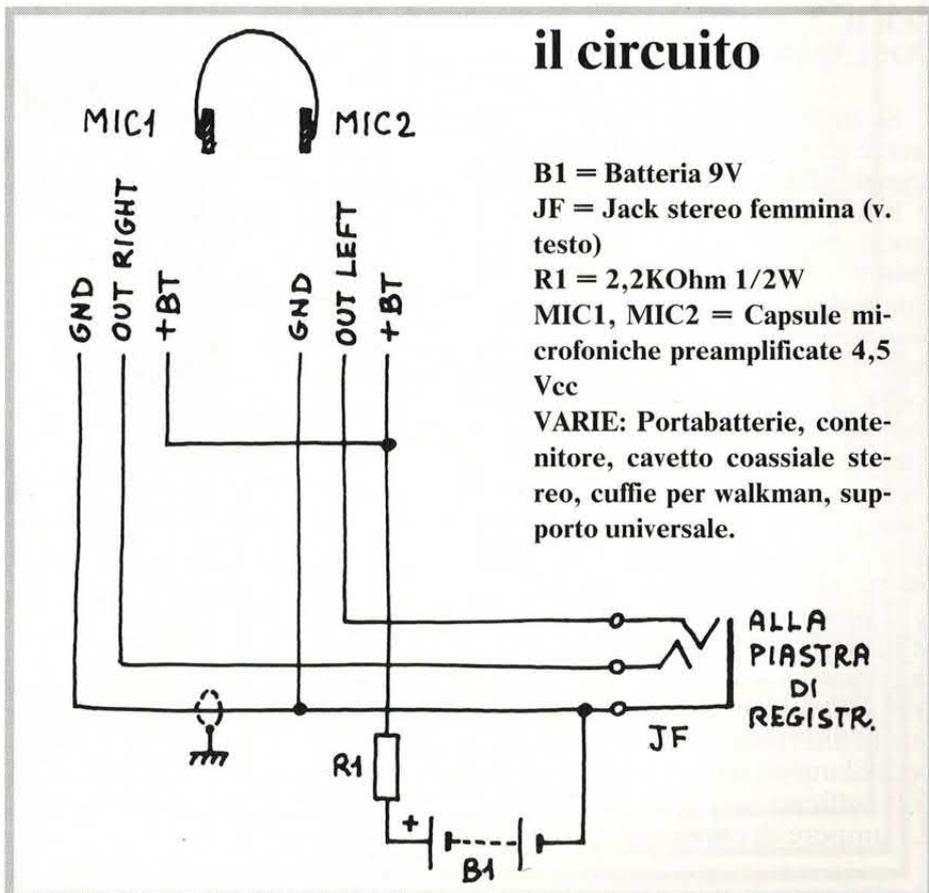
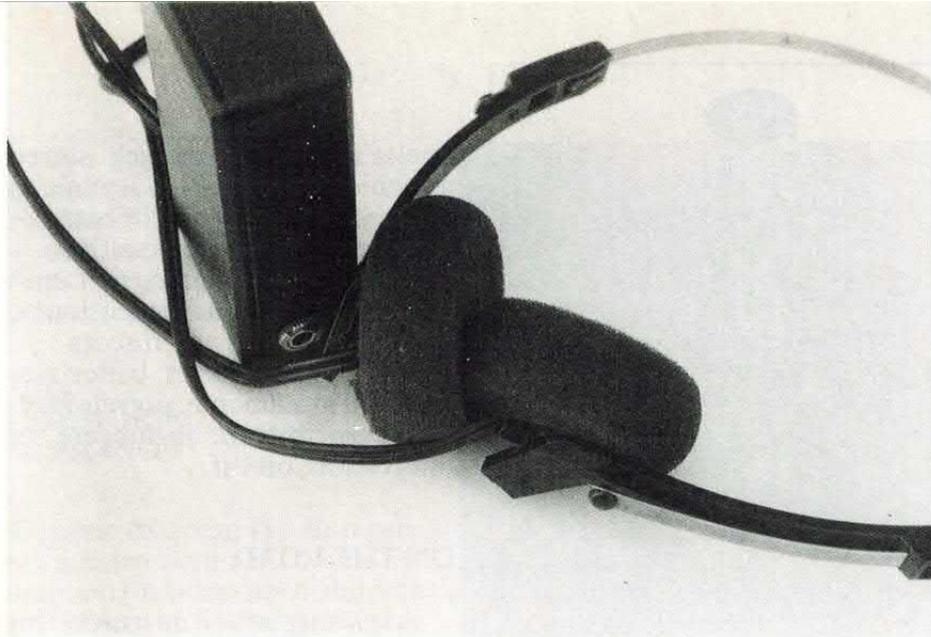
Utilizzando due capsule preamplificate otterremo infatti un livello sonoro eccellente ed una fedeltà di ascolto davvero ottima.

Considerando poi che i due microfoni andranno montati nei padiglioni di una cuffia di quelle usate per i walkman (ormai se ne trovano modelli abbastanza solidi per meno di diecimila lire...) e che il resto della componentistica consta di una resistenza, due jack, un contenitore plastico ed una batteria, è facilmente intuibile che il nostro progetto oltre che semplicissimo è anche sorprendentemente economico!

IL MONTAGGIO

Abbiamo detto che le due cap-

il circuito

B1 = Batteria 9V
JF = Jack stereo femmina (v. testo)
R1 = 2,2KOhm 1/2W
MIC1, MIC2 = Capsule microfoniche preamplificate 4,5 Vcc
VARIE: Portabatterie, contenitore, cavetto coassiale stereo, cuffie per walkman, supporto universale.

sule microfoniche andranno alloggiate nei due padiglioni di un paio di cuffie, perciò andranno bene anche le cuffie guaste.

Innanzitutto occorrerà rimuovere delicatamente i due rivestimenti in spugna che ricoprono gli altoparlanti facendo attenzione a non strapparli. Con un cacciavite sottile estrarremo i due altoparlanti dalle loro sedi tagliandone successivamente i cavi; il cavo che otterremo (quello con il jack stereo da una parte) ci servirà, sempre che non sia guasto, per collegare il modulo di alimentazione alla piastra di registrazione stereo.

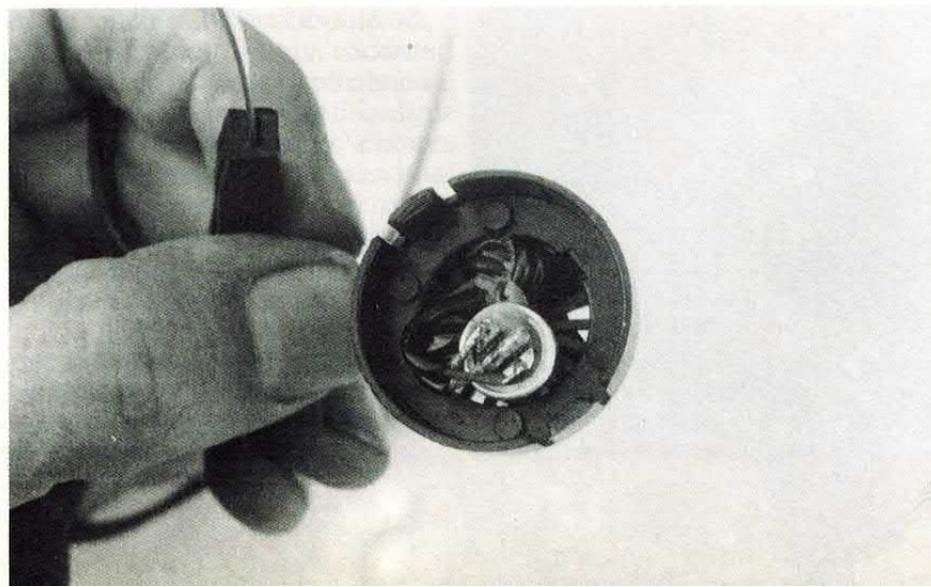
Nei due padiglioni vuoti inseriremo le capsule microfoniche, alle quali salderemo i cavetti che andranno al modulo di alimentazione, assicurandoli con un nodo per evitare strappi.

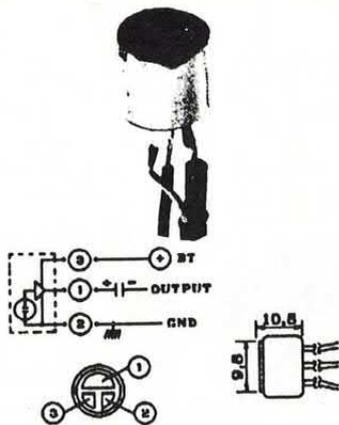
Poiché ogni capsula richiede tre fili elettrici — massa, alimentazione, uscita — è chiaro che il cavo originale non è sufficiente, avendo, al limite, solo quattro fili (sono due coassiali). Dovremo perciò raddoppiare il numero dei cavi, mandando ad ogni capsula **due** cavetti coassiali: in questo modo, dato che le due calze collegate a massa potranno essere unite, avremo giustappunto tre fili per ogni linea.

Il fatto di avere due cavi anziché uno solo, inoltre, non crea alcun fastidio in utilizzo.

Le due capsule microfoniche, montate in maniera da essere rivolte verso l'esterno, ossia al contrario di come erano montati gli altoparlanti, potranno essere fissate con una goccia di collante rapido, dando luogo ad un insieme più sicuro.

A questo punto rimetteremo al loro posto i due padiglioni di spugna e le nostre cuffie riprenderanno il loro abituale aspetto.

Ciascuna capsula microfonica va inserita al posto del piccolo altoparlante della cuffia, dopo averlo asportato con la punta di un cacciaviti a lama. I collegamenti si effettuano con lo stesso cavetto schermato della cuffia. La capsula va rivolta verso l'esterno della cuffia.

CAPSULA MICROFONICA

SENSIBILITÀ:	-65 ± 3 dB
IMPEDENZA:	400 OHM
ASSORBIM.:	1 mA max
RISP. FREQ.:	20÷18000Hz
ALIMENTAZIONE:	4,5 V CC
DIMENSIONI:	Ø 9,8x10,8
LUNG. FILI:	150 mm

L'ALIMENTAZIONE

Essendo il numero dei componenti assai limitato, è possibile organizzare il layout del circuito a piacimento.

Gli unici accorgimenti di cui tenere conto, sono le dimensioni del contenitore, che dovrà essere sufficientemente grande da poter contenere la batteria a 9 volt, e i collegamenti, che dovranno essere effettuati con molta cura, evitando di confondere le alimentazioni con le uscite, pena la distruzione delle capsule microfoniche.

Occorre inoltre considerare che il valore del nostro resistore è quello richiesto dal modello di capsule preamplificate da noi scelte (assorbendo ognuna circa 1mA, ed essendo l'alimentazione pari a 9V, otterremo all'uscita dello stadio di alimentazione poco meno di cinque volt).

Volendo utilizzare un modello differente potrà essere necessario ricalcolare il valore opportuno, un lavoro comunque alquanto semplice, nonché i collegamenti da effettuarsi.

Il montaggio potrà essere effettuato su di un supporto universale a tre terminali, che verrà fissato al bordo del contenitore con un po' di colla rapida. I due cavi delle cuffie-microfono potranno essere fissati con un nodo all'interno del contenitore, e successivamente si procederà alla connessione: le quattro masse andranno collegate al primo terminale, dove giungerà anche il terminale nero proveniente dal porta-batteria e dal quale partirà il terminale di massa del jack d'uscita.

Al secondo terminale andranno collegati i due fili di alimentazione delle capsule (poiché ogni cavo coassiale doppio ha un filo rosso ed uno bianco o verde, utilizzeremo quello rosso per l'alimentazione e il rimanente per l'uscita del segnale) e un capo della resistenza. L'altro capo andrà saldato al terzo terminale, dove giungerà anche il cavetto rosso della batteria (+).

Le due uscite, dx e sx, ossia i rimanenti fili bianchi o verdi, saranno saldati al jack femmina stereo di uscita che fornirà il segnale alla piastra.

Potremo utilizzare infine il cavo delle ex cuffie collegando al capo dal quale abbiamo tagliato i due altoparlanti un jack stereo maschio, per portare il segnale di uscita dal modulo di alimentazione alla piastra di registrazione.

I jack, purché stereo, potranno essere di qualunque dimensione e standard adatti ai vostri scopi.

Per evitare che la batteria si consumi inutilmente, potrete inoltre, a piacimento, aggiungere un interruttore on-off.

ON THE ROAD

A questo punto il microfono binaurale è pronto.

Indossando le cuffie come al solito, infilando il modulo di alimentazione nel taschino e fissando il registratore stereo portatile alla cintura o in tasca, siete pronti per registrare, senza che nessuno se ne accorga (ormai, infatti, nessuno fa più caso ad una persona con un paio di cuffie...) ciò che volete.

Provate, per le prime volte, a registrare una conversazione in casa e a risentirla nello stesso posto con un paio di cuffie: noterete che non vi è quasi differenza dall'originale!

Inoltre il microfono binaurale non ha rivali nelle registrazioni in condizioni ambientali difficili, come, ad esempio in una conferenza o in un concerto, funzionando egregiamente anche se le cuffie vengono tenute al collo.

In particolare, se si tratta di musica, basterà scegliere un buon posto nella sala o nello stadio e non muovere troppo la testa al fine di non sbilanciare eccessivamente i canali, per ottenere registrazioni binaurali (ancor meglio che stereofoniche...) eccellenti.

Se quindi fino ad oggi il metodo binaurale era di pochi fortunati, essendo scarsamente diffusi registratori dotati di tale funzione ed avendo prezzi non proprio allettanti, con questo progetto tutti i limiti sono abbattuti, e chissà che non siate proprio voi a suggerire nuovi campi d'utilizzo per questo vecchio, ma in fondo nuovo, modo di ascoltare.

Noi aspettiamo, e intanto registriamo tutto...

□

BETA TESTER

UNO STRUMENTO CHE NON DOVREBBE MANCARE NEL LABORATORIO DEL TECNICO ELETTRONICO È IL MISURATORE DEL GUADAGNO IN CORRENTE. ECCO ALLORA UN PROGETTO NIENTE MALE PER COSTRUIRLO.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Com'è noto, il transistor è un dispositivo elettronico che amplifica in corrente, ossia ogni piccola variazione della corrente di Base provoca, come risultato, un'elevata variazione della corrente di Collettore.

Viene definito «Coefficiente di guadagno in corrente continua nella connessione a emettitore comune» il rapporto tra il valore della corrente di collettore (Ic) e quello della corrente di base (Ib).

Tale parametro viene comunemente menzionato nei «data book» con la lettera dell'alfabeto greco «β» (BETA) o con la sigla «hFE».

Espresso in formula si scrive: $\beta = \frac{Ic}{Ib}$.

Si tratta di un'informazione tecnica molto importante poiché, oltre a indicare con certezza se il transistor funziona oppure no (per manifestare un qualunque BETA tutte e due le giunzioni di cui è formato un transistor devono essere integre) consente di risolvere un progetto.

Esiste infatti, anche fra transistor aventi uguale sigla identificativa e prodotti dalla medesima casa costruttrice, una sensibile variabilità del fattore BETA, dovuta essenzialmente alle pur piccolissime tolleranze insite nei processi di drogaggio e di taglio dei cristalli semiconduttori.

Se, ad esempio, si misurasse accuratamente il BETA di 100 transistor BC307B, il risultato finale sarebbe una lunghissima serie di valori, quasi tutti dissimili tra loro, tipicamente compresi tra 150 e 450.

Per tale motivo, le varie industrie, nel qualificare i transistor, riportano normalmente nei propri «data sheet» tre valori del BETA: minimo, caratteristico e massimo.

Inoltre, nelle sigle che contraddistinguono questi componenti elettronici, aggiungono una lettera finale (A, B o C) per specificare, seppure approssimativamente, a quale classe di guadagno appartengono (vedi tabella).

IL BETA EFFETTIVO

In tal modo però può accadere che un transistor con un guadagno caratteristico dichiarato di 150, presenti in realtà un valore di 50, pregiudicando così il regolare funzionamento del circuito elettronico in cui viene impiegato.

Si pensi agli stadi di bassa frequenza con uscita a simmetria complementare, single-ended o push-pull, dove è assolutamente indispensabile utilizzare coppie di transistor selezionati (dotati cioè di fattori BETA il più possibile identici tra loro) per contenere la distorsione dei segnali amplificati entro valori bassissimi.

Tra l'altro, chissà quanti di voi, nel tentativo di riparare un amplificatore hi-fi, dopo aver individuato e sostituito la coppia di transistor finali si sono dovuti rivolgere all'assistenza tecnica della casa costruttrice perché l'amplificatore pur riprendendo a «funzionare» introduceva un'elevata e inspiegabile distorsione nei segnali audio; bene, quel difetto era semplicemente dovuto alla diversità dei coefficienti BETA dei nuovi

transistor, rispetto a quelli degli originali appena rimpiazzati.

Quanto detto vale pure per altri dispositivi, come i convertitori CC/CA o gli stessi alimentatori in corrente continua, i cui rendimenti elettrici dipendono in larga misura dal guadagno dei transistor che regolano i livelli della potenza di uscita.

Solo avvalendosi di uno strumento particolarmente affidabile come quello che ci apprestiamo a descrivervi, in grado di controllare con estrema precisione il BETA di qualsiasi tipo di transistor NPN e PNP, si ha la possibilità di stabilire con sicurezza, nel caso che un circuito elettronico non funzioni o presenti delle anomalie, se l'inconveniente è da attribuire o meno all'imperfezione di un transistor.

Oltre al parametro BETA, il nostro strumento consente anche di controllare la corrente di dispersione Iceo.

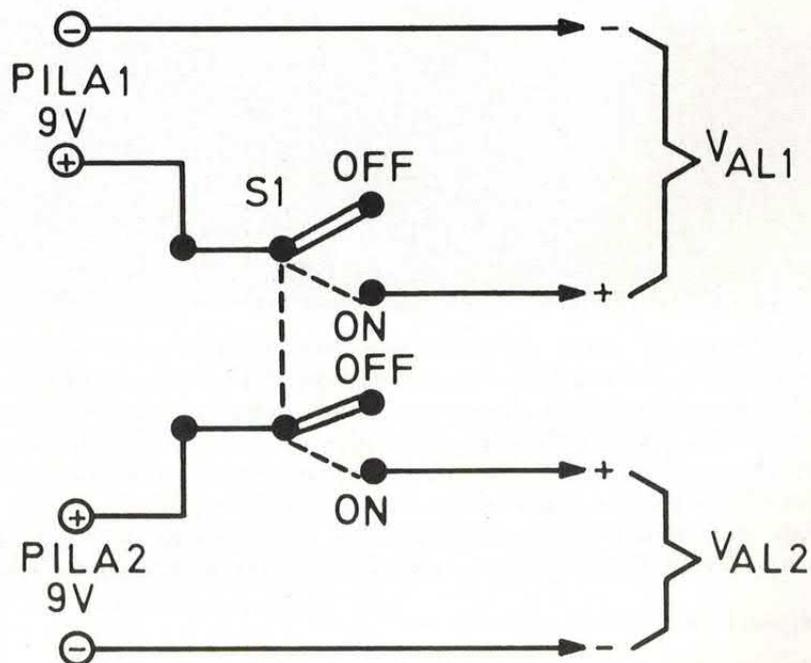
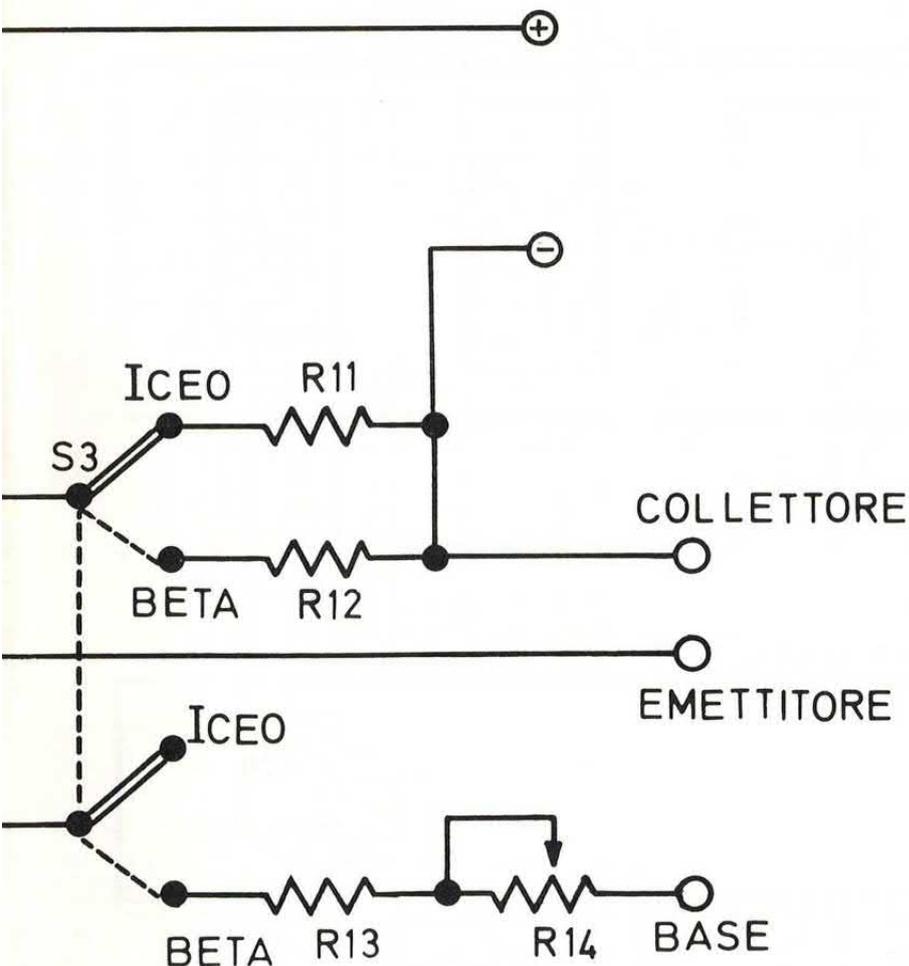
Si tratta di una corrente non voluta, che scorre tra gli elettrodi di collettore ed emettitore in assenza di polarizzazione di base, ovvero quando non c'è differenza di potenziale tra base ed emettitore. Senza polarizzazione di base, anche se in teoria non dovrebbe, scorre una piccola corrente di collettore. È ovvio che minore è il valore misurato della Iceo, migliori sono le caratteristiche intrinseche del transistor. Elevate correnti di fuga introducono nei circuiti di bassa frequenza in genere, fastidiosi fruscii e rumori di fondo mentre, nei circuiti di potenza per il controllo di forti correnti, provocano impropri surriscaldamenti dei transistor impiegati. Poiché la corrente Iceo aumenta proporzionalmente con l'aumentare della temperatura, è bene, onde evitare di influenzarne il valore durante le misurazioni, non toccare con le mani il corpo del transistor in prova.

Infatti per la nota relazione $Ic = \beta Ib$, se la corrente di base è nulla ($Ib = 0$) anche quella di collettore deve risultare nulla ($Ic = 0$). Se non è così, l'efficienza dell'intero circuito elettronico in cui è inserito il transistor viene seriamente compromessa.

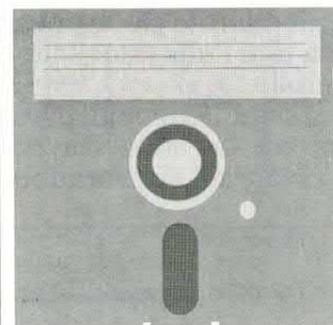
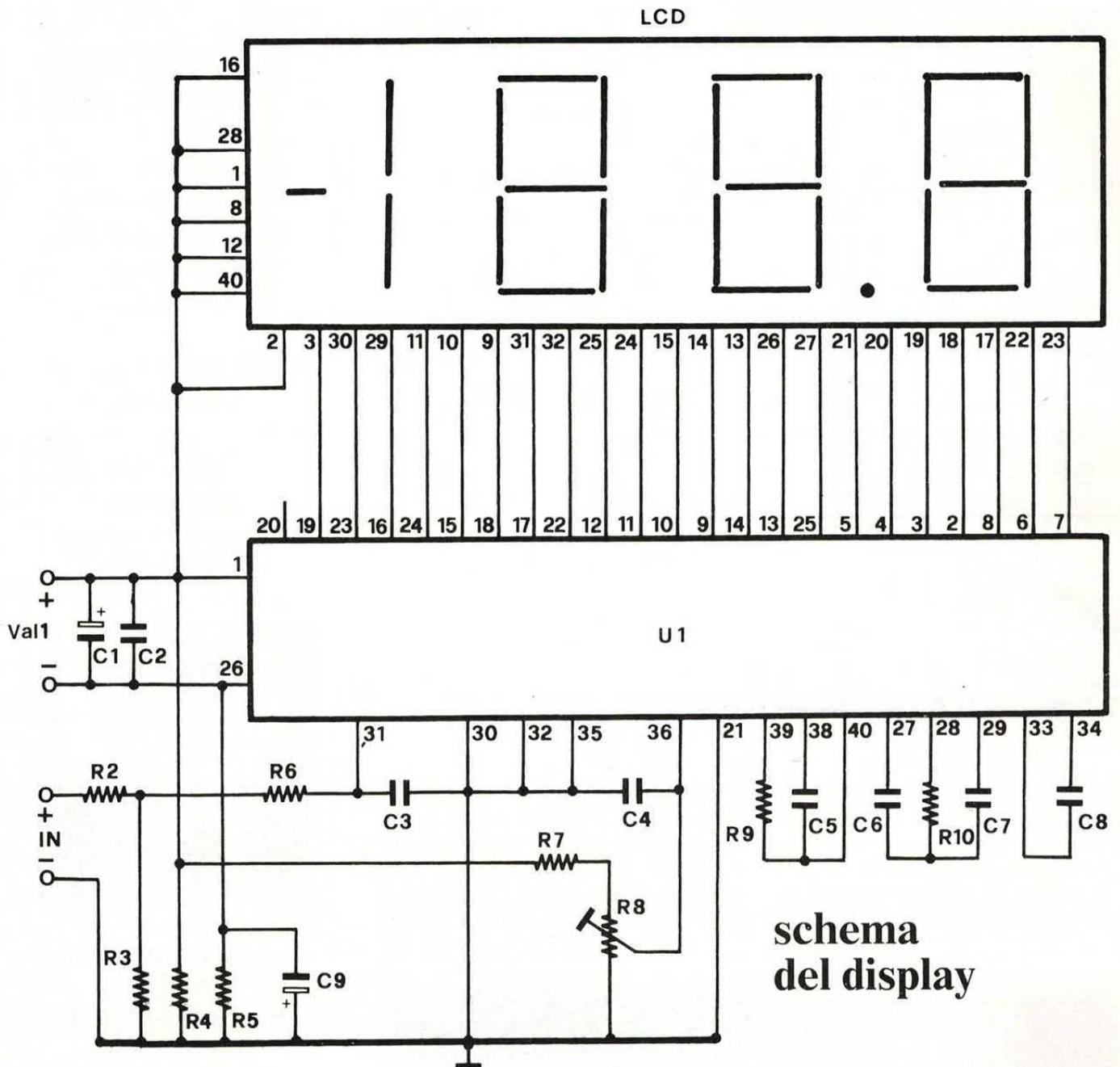
il circuito di ingresso

QUANTO CONTA LA ICEO

Tanto per dare un'analogia, è come se un rubinetto chiuso sgocciolasse in continuazione. I dati di riferimento della Iceo, per valutare la bontà di un transistor, sono quelli riportati in tabella, rilevati a 25° C.

Nel realizzare il nostro BETA TESTER, i lettori potranno vantaggiosamente utilizzare, apportandovi delle semplicissime modi-

Lo schema prevede due alimentazioni, una per il voltmetro e l'altra per la parte d'ingresso, ovvero l'interfaccia verso il transistor.

fiche, il modulo LCD del voltmetro digitale presentato sul numero doppio di Elettronica 2000 relativo ai mesi di NOV/DIC 1991.

Chiudendo il doppio interruttore S1 si alimentano i due moduli che compongono il circuito dello strumento: il primo permette la misurazione diretta e la successiva visualizzazione, su un display a cristalli liquidi, del coefficiente BETA e della corrente Iceo; il se-

L'apparecchio prevede tre deviatori: uno per l'accensione, uno per la selezione della misura da fare (beta o Iceo) ed uno per adattarsi alla polarità del transistor in esame; quest'ultimo deve essere collegato con i terminali nelle rispettive boccole.

schema del display

condo fornisce la giusta polarizzazione a tutti i transistor sottoposti a controllo.

Mediante il doppio deviatore S2, invece, si attua l'inversione della polarità d'alimentazione sugli elettrodi (emettitore, base e collettore) dei transistor, a seconda che questi siano di tipo PNP o NPN.

Infatti, l'emettitore va sempre polarizzato, rispetto alla base, nella direzione diretta (o di bassa resistenza), in modo che circoli corrente attraverso la giunzione emettitore-base; di contro, il collettore deve risultare polarizzato, sempre rispetto alla base, nella direzione inversa (o di alta resistenza) in modo che fra collettore e base non circoli alcuna corrente.

Tipo di semiconduttore	Caratteristiche	
	bassa potenza	media-alta potenza
GERMANIO	< 100 µA	< 2 mA
SILICIO	< 1 µA	< 100 µA

La tabella illustra i valori medi e ammissibili della Iceo di transistor di diversi tipi. Praticamente i valori che misurerete con il Beta Tester dovranno rientrare nei limiti indicati, a seconda che il transistor in prova sia di segnale o di potenza, al silicio o al germanio.

PER ENTRAMBE LE POLARITÀ

Siccome i transistor PNP e NPN possiedono strutture interne opposte, non deve sorprendere il fatto che ad essi vadano applicate tensioni esterne di polarità opposta.

Sulla base e sul collettore dei transistor PNP deve essere fornita la polarità negativa, mentre sull'emettitore quella positiva; al contrario, sui transistor NPN la polarità negativa deve risultare applicata sull'emettitore e quella positiva sui terminali di base e di collettore.

Nonostante queste differenze, entrambi i tipi di transistor svolgono la funzione di amplificazione in maniera sostanzialmente identica.

Agendo sul deviatore S3, si possono controllare i valori dei seguenti parametri caratteristici di un transistor:

– Iceo (da 0 a 2000 μA);
– BETA (da 0 a 2000).

In ambedue le misurazioni, in realtà, il modulo del voltmetro digitale (realizzato con l'integrato ICL7107 e pochi altri componenti) rileva la caduta di tensione che si riscontra, rispettivamente, ai capi delle resistenze R11 e R12, per effetto della corrente di collettore del transistor.

Nel primo caso la corrente è direttamente proporzionale al grado di dispersione della giunzione collettore-emettitore; nel secondo caso, al guadagno BETA del transistor (Ic = βIb). L'integrato ICL7107, che si presenta in un contenitore DUAL-IN-LINE a 40 piedini, svolge la funzione di convertitore analogico/digitale e inoltre dispone internamente di un indicatore di polarità, di fondo scala e di autozero, totalmente automatici.

I condensatori C6 e C7, insieme con il resistore R10 (collegati tra i piedini 27, 28 e 29) creano la rete di integrazione del convertitore A/D.

Il gruppo RC inserito tra i piedini 38, 39 e 40 fa invece oscillare il clock interno dell'integrato alla frequenza di 48 KHz.

La tensione d'ingresso da misurare viene applicata al pin 31 attraverso la resistenza R6 e il partitore (con rapporto di 10: 1) costituito da R2 e R3 mentre, la tensione di riferimento, addotta sui piedini 35 e 36, va pre-regolata mediante il trimmer R8 così da compensare eventuali errori di misura dovuti alla tolleranza delle resistenze R2 e R3.

COMPONENTI

R2 = 100 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 6,8 Kohm
R6 = 1 Mohm
R7 = 22 Kohm
R8 = 1 Kohm trimmer
R9 = 100 Kohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 1 Kohm 1-2%
R12 = 100 Ohm 1-2%
R13 = 330 Kohm
R14 = 220 Kohm trimmer

C1 = 100 μF 16 Vl
C2 = 100 nF
C3 = 10 nF
C4 = 10 nF
C5 = 100 pF
C6 = 220 nF
C7 = 470 nF
C8 = 100 nF
C9 = 47 μF 16 Vl
C10 = 100 μF 16 Vl
C11 = 100 nF
C12 = 100 nF
C13 = 10 μF 16 Vl

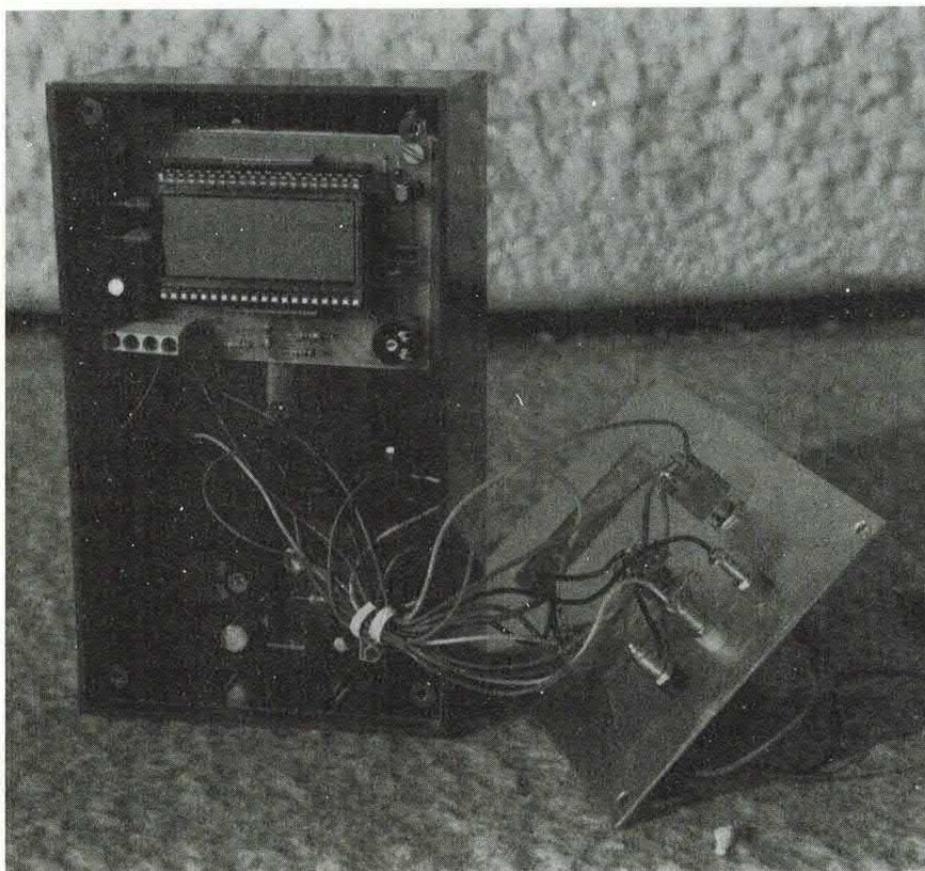
U1 = ICL7107
U2 = LM7805

LCD= Display (LCD3) 3 + 1/2 digit

S1 = S2 = S3 = Deviatori doppi

Pila1 = Pila2 = 9 volt

Salvo diversa indicazione, le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

La numerazione delle resistenze nella lista dei componenti parte da R2 perché la R1 non esiste: viene infatti eliminata dallo stampato del voltmetro LCD e sostituita da un ponticello.

Per mettere assieme il Beta Tester occorre collegare con dei fili il circuito di ingresso al modulo voltmetro digitale. Occorre inoltre realizzare tutti i necessari collegamenti con i tre deviatori e con le boccole per il collegamento del transistor in prova.

All'interno dello stesso integrato sono pure presenti il latch e le decodifiche a sette segmenti per pilotare direttamente il display LCD a 3 cifre e mezzo, su cui vengono visualizzati i valori delle grandezze misurate.

tipo A,	**BETA < 200**
tipo B,	**200 < BETA < 400**
tipo C,	**BETA > 400**

Le tre classi di guadagno dei transistor di segnale; a seconda della lettera che segue la sigla del transistor, questo avrà un beta minore di 200 (A) compreso tra 200 e 400 (B) o maggiore di 400 (tipo C). Si tenga comunque presente che le lettere A,B,C indicano la classe di guadagno solo nei transistor di segnale, ovvero quelli di potenza non superiore ad 1÷2 watt.

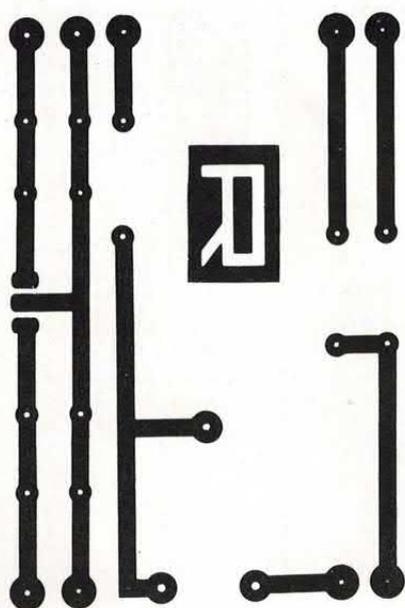
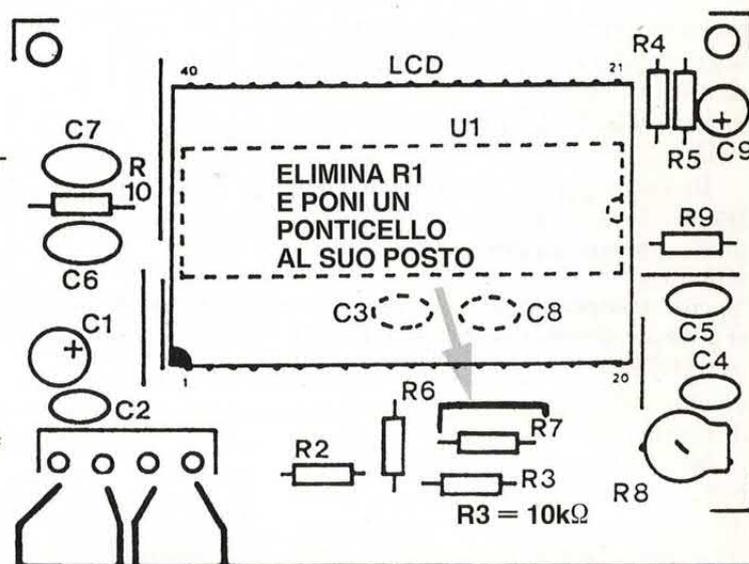
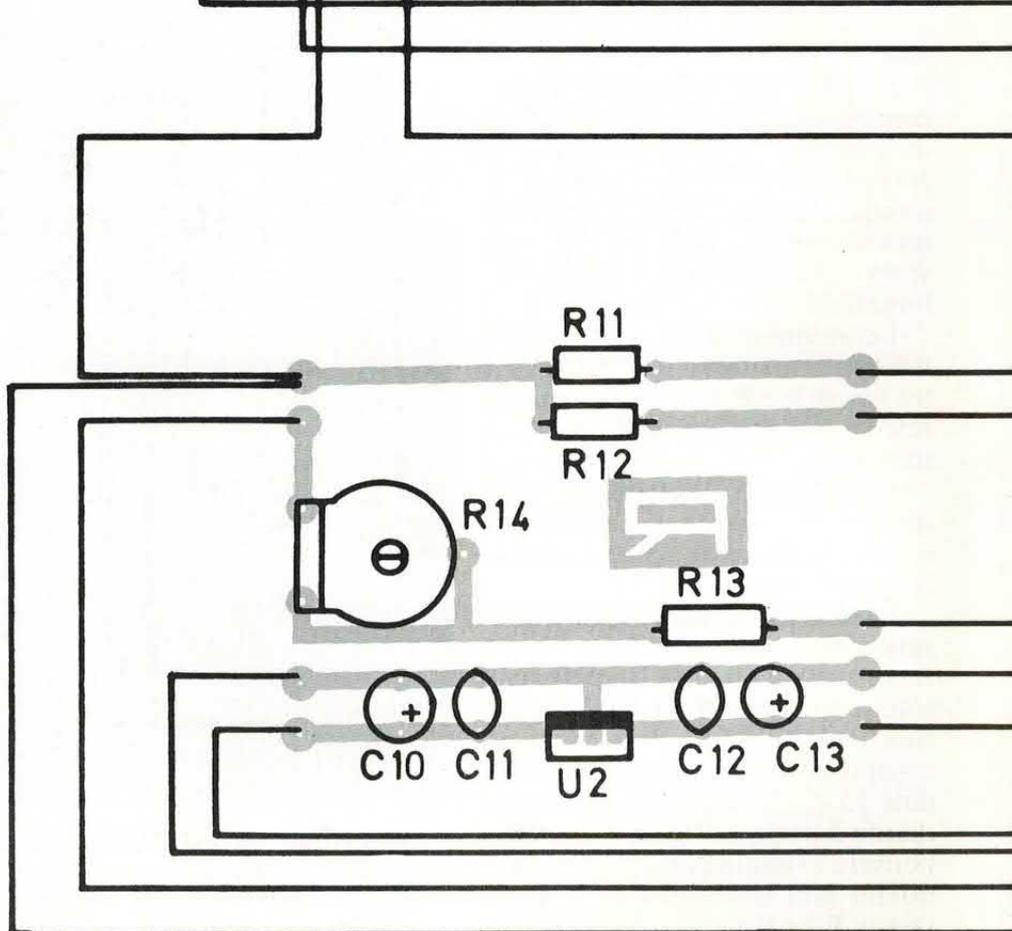
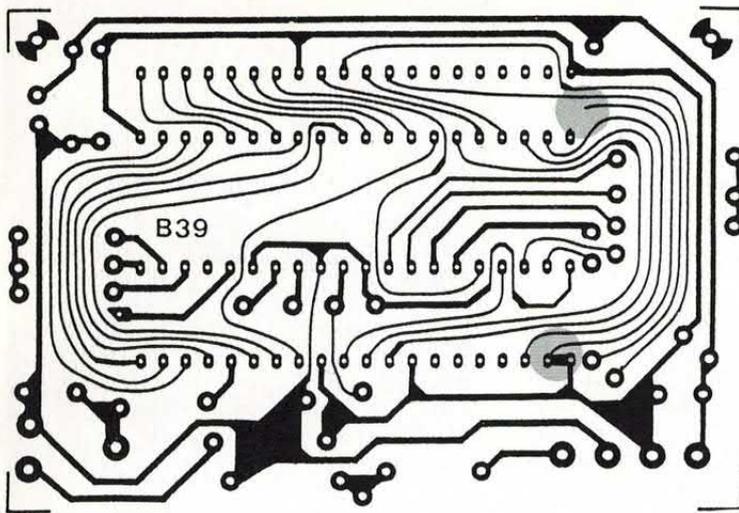
NOTE COSTRUTTIVE

Come già detto nel corso dell'esposizione del progetto, per realizzare lo strumento sono necessari due moduli: quello del voltmetro digitale LCD e quello del circuito di polarizzazione del transistor sottoposti a verifica.

Noi vi consigliamo di ordinare alla ditta Futura Elettronica il primo, cioè il kit del voltmetro (cod. FT18) poiché l'autocostruzione del relativo circuito stampato è abbastanza impegnativo e bisogna inevitabilmente ricorrere alla tecnica della fotoincisione.

Inoltre, si evita la perdita di tempo per reperire i vari componenti elettronici e ci si cautela dal rischio di eventuali insuccessi dovuti all'inadeguatezza delle caratteristiche dei componenti acquistati sciolti.

Una volta in possesso del circuito stampato, si saldano dapprima tutti i componenti passivi, i

Dopo aver modificato il voltmetro si collegano i punti di ingresso ai punti + e − dello stadio d'ingresso e quelli d'alimentazione al deviatore S1.

Qui sopra, la traccia del lato rame della basetta del circuito d'ingresso. A lato, il piano di montaggio dell'intero apparecchio.

MODIFICHE DA APPORTARE AL MODULO DEL VOLTMETRO DIGITALE LCD

I) Eliminare dal circuito stampato la resistenza R1 (470 Kohm) e collegare, mediante un ponticello di filo di rame, il piedino 16 del display al positivo di alimentazione del modulo.

II) Interrompere la pista di rame che connette il pin 2 del display al piedino 20 dell'integrato ICL7107 e unire con una gocciolina di stagno i piedini 1 e 2 del display.

III) Sostituire la resistenza R3 (100 ohm) con una di valore pari a 10 Kohm.

ponticelli e lo zoccolo per l'integrato.

Successivamente si inseriscono le due strip da 20 pin indispensabili per il fissaggio del display LCD.

Si monta quindi sull'apposito zoccolo e nel giusto verso l'integrato ICL7107, dopodiché si colloca sopra di esso il display a cristalli liquidi, orientandolo con il segno di riferimento contrapposto a quello dell'integrato.

Si alimenta ora il circuito con una pila da 9 volt e si verifica l'autoazzeramento del display.

Applicando poi sui morsetti d'ingresso una tensione campione nota (non superiore ai 2 volt) si regola il trimmer R8 in modo che il voltmetro fornisca un'indicazione precisa: è possibile, per esempio, utilizzare una pila stilo da 1,5 volt perfettamente carica e tarare lo strumento per un'indicazione

VAL 1
9 V
S3
ICEO
BETA
S2
PNP
NPN
S1
E
B
C
9 V
VAL 2

di 1520 millivolt.

Constatato il funzionamento del voltmetro, si può proseguire con il montaggio del secondo modulo.

Dopo aver saldato i pochi componenti che formano il modulo, tenendo costantemente sottocchio lo schema pratico di montaggio e quello elettrico, si eseguono le connessioni dirette al voltmetro e ai tre deviatori, preventivamente fissati sul pannello anteriore (opportunamente forato) di un idoneo contenitore che costituirà il mobile del nostro strumento.

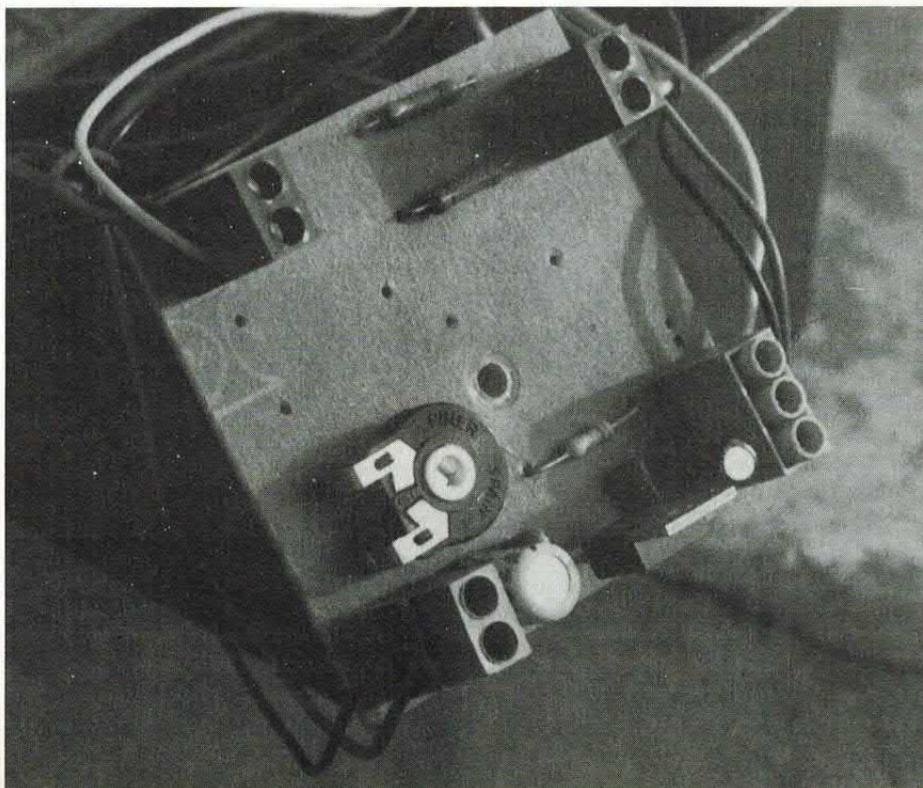
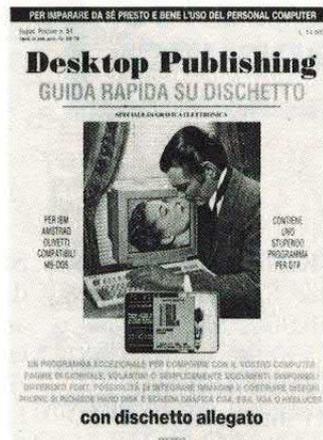
Terminate queste operazioni, rimane solo da tarare il trimmer R14. Per fare questo si devono compiere, nell'ordine indicato, le seguenti operazioni:

– commutare il deviatore S1 in posizione ON, il deviatore S2 in posizione NPN e il deviatore S3 per la misura del BETA;

– predisporre un qualsiasi multimetro, analogico o digitale, come amperometro per correnti continue sulla portata più bassa (50 μA, 100 μA o 250 μA fondo scala);

– applicare il puntale positivo del multimetro sulla boccola d'uscita «BASE» del BETA TESTER e il puntale negativo sul terminale di anodo di un comune diodo al silicio tipo IN4148;

– collegare l'opposto terminale di catodo del diodo alla boccola d'uscita «EMETTITORE» del BETA TESTER;

– ruotare il cursore del trimmer R14 fino a leggere sul multimetro una corrente di 10 μA. Al termine dell'operazione il BETA TESTER è pronto all'uso e lo potrete subito mettere all'opera. □

dai lettori

annunci

VERA OCCASIONE: ricevitori TV satellite Echostar SR700 + AP700 vendo a L. 750.000, SR5500 a L. 1.250.000, LT530 a L. 650.000, LNC doppia polarità 1dB max. a L. 190.000, 0,8 dB max. a L. 210.000. Tutti come nuovi, in garanzia. Decoder videocrypt in ottimo stato a L. 180.000. Chiamare dopo le ore 18.00. Benedetto, telefono 085/ 4210143.

VENDO PLOTTER Roland DXY1100 con accessori a lire 1.200.000, modem 2400 bps a lire 1000, e manualistica Amiga. Bruno Giuliani, via F. Micheli 26, 54036 Marina di Carrara (MS), tel. 0585/ 786552.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

RACCOLTAElettronica 2000 dal 1982 ad oggi, vendo a lire 150.000 trattabili. Raccolta Suono da luglio 1986 ad oggi, lire 200.000 trattabili. Preamplificatore LX 500 di Nuova Elettronica a lire 150.000. Telefonare ad Andrea, 041/986769.

PROGRAMMI × IBM compatibili di qualsiasi tipo comprese ultime novità possibilità abbonamento L. 1000 al disco no scopo lucro, chiamami o scrivimi resterai sbalordito dalla serietà, franchezza e celerità nei rapporti. Risposta assicurata. Miserendino Paolo, via Col. Berté 28, 98057 Milazzo (ME)

SFERA AL PLASMA da 8 pollici (vedi progetto El. 2000 maggio 91) non autocostruita ma originale americana, crea effetti incredibili e fantasmagorici, ancora nuova e imballata vendo a Lit. 100mila. Ricevitore scanner «Aor 2000», 1000 memorie, palmare, banda coperta da 0,5 Mhz. A 1300 Mhz (senza buchi), AM-FM-WFM, programmabile, tastiera accesso diretto ed altro, nuovo, ancora imballato completo di accessori e batterie ricaricabili, vendo L. 300.000. Corso «Tecnica digitale» scuola Radio Elettra, ottimo stato, completo, vendo L. 350.000. Telefonare ore serali 039/ 465485, Pierangelo.

AMIGA cambio programmi Pubblico Dominio: utility, linguaggi di programmazione, fonts, demo, animazioni (da 512K a 3.5 Mbyte), slideshow, racolte musicali, moduli musicali, disponibile inoltre tutta la serie Agatron e tutte le animazioni di Eric Schwartz (1° al Bit Movie 1991 e 1992) oltre 2700 titoli ore serali Claudio tel. 06/ 5699098.

PER CAMBIOattività vendo Oscilloscopio doppia traccia 50 MHz Philips pm2519 manuali, cavi e 6 sonde per Oscilloscopio. Ottime condizioni Lire 2.800.000 trattabili. Tel. 0185/ 75902 ore serali.

SCAMBIO PROGRAMMI!! Con tutti i possessori di Amiga in tutta Italia. Possiedo molti divertenti e utili titoli. Assicuro massima serietà e risposta a tutti. Annuncio sempre valido!! Mandare le proprie liste a: Dave Davin, via G.G. Miazzi 10, 45100 Rovigo.

VENDO Computer Philips MSX senza alimentatore e cavo di collegamento. Rigeneratore tubi catodici. Impianto d'occasione X satellite Astra L. 500.000 + progetti elettronici vari + kit amplificatori Wilbikit + RTXG.E. L. 80.000 + riviste, libri etc. Compro o scambio valvole radio, schemari, radio a valvole etc. Antimo Papale, Vico Adriano 4, 81055 S. Maria C.V. (CE), tel. 0823/846556.

ESEGUO MONTAGGI di kit elettronici, solo per ditte, al mio domicilio. Massima serietà e professionalità. Fabio Montaldi, viale Ungheria 1, Milano. Telefonare ore serali al 02/ 5061383.

COLLEZIONISMO Orologio Breitling modello militare in dotazione agli ufficiali della Guardia di Finanza, vendo nuovo. Manifesti pubblicitari turistici vari paesi, sedie in legno verniciato rosso. Bromografo funzionante corredato di lampade vendo a lire 1 milione. Telefonare in giorni festivi allo 0432/565325; Paolo Zucconi.

CEDO VALVOLE RTX anche ricambio lineari, heatkit, libri, schemari, molto materiale surplus nuovo tipo condensatori variabili, potenziometri, resistenze, transistor PNP anche di potenza, possibilmente in blocco. Dispongo anche di due apparati CB 120 CH SSB e di un dipolo 11-45 metri nuovo, ideale anche per SWL. Antonio Marchetti, tel. 0771/723238.

CERCO RX radioamatore Mosley CM1, libri su ampli a valvole, vecchie riviste di elettronica. Luciano Macri, via Bolognese 127, 50139 Firenze, tel. 055/4361624.

SPECIALIZZATO in montaggio, manutenzione e riparazione di schede elettroniche di comando e controllo, esegue a proprio domicilio montaggi, riparazioni e collaudi. Si eseguono anche modifiche di apparati C.B. Max serietà. Serali max ore 21,00. Sartore Christian, via Chiesa 63, 35014 Fontaniva (PD), tel. 049/9400507.

TELECOMANDO 300 Mhz due canali codice segreto 4096 combinazioni marca G.P.E. montato e tarato, modem Hidem 2400 Baud, Dynamic Noise Reduction montato e funzionante vendesi. Telefonare al numero 0836/ 565057 o scrivere a Fabrizio Diso, via Turati 40, 73013 Galatina (LE).

VENDO Amplificatore per chitarra 25 watt, L. 140.000. Amplificatore a pila da costruire, L. 16.000. Altoparlante 60 watt più componenti, L. 18.000. **Amplificatore 210 watt. L. 980.000. Renato Piccolo, tel. 085/ 4221300.**

AMIGANUTS UNITED

A-GENE

Ricostruire un albero genealogico, il proprio o quello di qualche famiglia nota, può essere un passatempo divertente; ma non appena i dati da elaborare raggiungono dimensioni significative (e solitamente bastano tre generazioni) si comincia ad avvertire prepotentemente la necessità di un ausilio informatico.
Se questo è o potrebbe essere il vostro caso, vi sarà utile sapere che **"A-Gene"** è un database specializzato per la memorizzazione di alberi genealogici e le ricerche su di essi. Potete inserire, oltre ai dati relativi alla vostra famiglia ed **associare immagini** ad ognuno di essi (ad esempio foto digitalizzate).
Originariamente nato come programma shareware (una versione dimostrativa è disponibile sul disco Fish 425), **"A-Gene"** è ora un programma commerciale a tutti gli effetti. La versione distribuita da AmigaNuts comprende parecchie opzioni non implementate in quella shareware.
"A-Gene" (lire 40.000) funziona su qualsiasi modello di Amiga e si comporta più che dignitosamente per quanto riguarda la rapidità di esecuzione, e può stipare su un singolo floppy circa **2000 nominativi** e 500 matrimoni. E' richiesto almeno un Mega di memoria.

MASTER VIRUS KILLER 2.2

"Master Virus Killer" riconosce ed elimina oltre **150 differenti tipi di virus,** che possono annidarsi all'interno dei programmi o nel bootblock dei dischetti. Oltre ai singoli dischetti, "MVK" può controllare i vettori principali del sistema, verificando che gli indirizzi in essi contenuti non abbiano nulla di sospetto; inoltre è in grado di effettuare un backup del **bootblock** di un disco, da ripristinare in caso di danni derivanti da virus.
Sul dischetto sono presenti altre utility, tra cui **"Virus Detector Cleaner",** che resetta profondamente la macchina (riazzerando tutti i vettori) nel caso riscontri la presenza di qualcosa di anomalo in memoria.
"Master Virus Killer" (lire 15.000) funziona su qualsiasi modello di Amiga.

OCTAMED 4.0

Dopo l'incredibile successo di **"Med 3.20"**, ecco il nuovo eccezionale editor musicale **stereo a 8 voci** di Teijo Kinnunen.
"OctaMed Professional 4.0" supporta suoni campionati, sintetizzati e strumenti **MIDI** (in e out) e rappresenta le note in formato pattern o sul **pentagramma,** con stampa su carta degli spartiti.
Il programma carica e salva moduli musicali in formato **NoiseTracker, SoundTracker, Med ed OctaMed** (4 e 8 voci). Può inoltre operare in **multitasking,** anche in modalità ad 8 voci. E' compatibile con qualsiasi versione di KickStart e richiede preferibilmente 1 mega di memoria.
"OctaMed Professional 4.0" è universalmente acclamato come il miglior editor musicale stile SoundTracker per Amiga dalle principali riviste estere del settore.
Il disco di **"OctaMed Professional 4.0" (lire 60.000)** comprende musiche dimostrative, programmi di utilità, librerie e sorgenti con routine di replay.

AMIGA CODERS CLUB

Una rivista su disco dedicata a chi programma o inizia a programmare in **Assembly,** dai principianti assoluti ai più esperti.
Ogni numero comprende articoli, **sorgenti dimostrativi** ampiamente commentati, e spesso gli eseguibili già assemblati; completano il tutto i file **Include** (riconoscibili dal suffisso ".i"), che sostituiscono o integrano quelli originali Commodore, relativi agli argomenti trattati.
Tutte le tematiche sono affrontate: audio, grafica, accesso ai file, interfaccia utente, hardware, coprocessori etc.
Oltre alla sezione **"Sources",** di contenuti eterogenei, troviamo **"Tutorial"** (dedicata ai principianti, con numerosi esempi) e **"Reference"** (contenente trattazioni molto esaurienti sullo stile del "Rom Kernel Manual").
Tutti i dischi sono letteralmente stipati di sorgenti, compresi quelli di alcune famose **demo**; tutte le tecniche di base sono spiegate esaurientemente (grafica vettoriale, movimento di oggetti sullo schermo, effetti con il copper, scorrimento di testi, campi stellati, replay di moduli musicali e così via).
I primi quattro numeri sono raccolti in un solo dischetto, **ACC 1-4 (lire 10.000)**, mentre i successivi occupano un disco ciascuno e costano **12.000 lire l'uno**. Unica eccezione il numero speciale **12**, che occupa due dischi e costa **18.000 lire.**
Due requisiti sono necessari per la lettura di **"Amiga Coders Club"**: la conoscenza della lingua inglese ed il possesso dell'assembler **"DevPac"**, con il quale sono realizzati quasi tutti i sorgenti dimostrativi.
Per chi non possedesse già un assemblatore, è disponibile il dischetto **AMIGA CODERS ASSEMBLER (lire 15.000)**, un pacchetto realizzato appositamente come sostituto economico del DevPac/GenAm. Comprende varie utility (alcune delle quali PD) tra cui un assemblatore ed un editor: l'ambiente di lavoro è integrato per scrivere i programmi, assemblarli e linkarli direttamente senza uscire dall'editor.

BUG BASH

Il vostro giardino è stato invaso nottetempo da una smisurata quantità di disgustosi insetti: armati unicamente di una bombola di insetticida, dovete naturalmente distruggerli prima che la vostra energia scenda a zero.
Questo **gioco arcade** era originariamente un programma commerciale a prezzo pieno, come testimoniano il livello della grafica e del sonoro, e viene ora distribuito da AmigaNuts a sole **10.000 lire.**
Avvertenza: non funziona su Amiga 600/500 Plus.

MOD PROCESSOR

Volete creare introduzioni grafico-musicali personalizzate per i vostri dischetti ? È facile, con **"Mod Processor" (Lire 15.000)** !
Bastano un'**immagine IFF** ed un modulo musicale in formato NoiseTracker, **SoundTracker, Musical Enlightenment, Med o Octamed**, e "Mod Processor" genera un unico file eseguibile del tutto autonomo che, una volta lanciato, visualizza l'immagine sullo schermo e suona il brano musicale in sottofondo.
"Mod Processor è facile da usare, tramite una comoda interfaccia utente con menu e gadget. Si possono variare molti parametri (il tempo di permanenza dell'immagine la sua posizione sullo schermo etc.), o salvare soltanto l'immagine o la musica in formato eseguibile, invece che entrambi.

INTUIMENU

Se desiderate mettere un po' d'ordine tra i contenuti dei vostri dischetti e, perché no, realizzare indici per le vostre collezioni di programmi di utilità, che vi permettano di richiamarli in modo semplice e rapido, ecco a voi **"Intuimenu" (lire 15.000)**
Con questo programma (da utilizzare sotto WorkBench 1.3) potrete definire un numero qualsiasi di pagine, ciascuna caratterizzata da un titolo e da quattordici "pulsanti", la cui funzione è totalmente **personalizzabile**: in questo modo, con un tocco del mouse potremo eseguire il programma desiderato.
Le caratteristiche di **"Intuimenu"** includono la compressione dei file dati utilizzati e la possibilità di proteggere le singole pagine con **password;** ogni tipo di pulsante ha un aspetto differente da quello degli altri, in modo da riconoscere immediatamente il gruppo di gadget che ci interessano.
Inoltre, grazie agli **"Hotkeys"**, si può associare qualsiasi pulsante del menu ad un tasto a scelta, per velocizzare ulteriormente il lancio delle applicazioni.

AMIBASE PROFESSIONAL 3

Un utile programma di **gestione database** ad accesso casuale. I dati non vengono immagazzinati in memoria, ma letti da disco soltanto quando sono necessari. E' quindi possibile gestire archivi grandi quanto tutto un floppy, o anche di più disponendo di hard disk, anche con la dotazione minima di memoria.
L'impostazione grafica è molto intuitiva: le schede contenute nell'archivio vengono visualizzate una alla volta, e sullo schermo compaiono **icone** per navigare tra i dati, simili ai comandi di un lettore di compact disc.
Alcune tra le caratteristiche di **"AmiBase Pro III"**: ricerche con **filtri** di tipo AND / OR, confronti sul contenuto dei campi, **possibilità di calcolo** su campi numerici, **stampa su carta** di record selezionati, possibilità di proteggere con **password** l'accesso agli archivi e di crittografarne il contenuto.
Il pacchetto comprende, oltre al programma principale, utility per la preparazione dei dischi-dati e per la conversione di archivi realizzati con versioni precedenti del programma.
Il costo di **"AmiBase Pro III"** (due dischetti, con documentazione in inglese su disco) è di **lire 40.000.**

Per ricevere i dischetti Amiganuts basta inviare vaglia postale ordinario dell'importo sopra indicato per i programmi desiderati a:
AmigaByte
C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano.
Specificate il nome del disco (es. BUG BASH o OCTAMED 2.0) ed i vostri dati chiari e completi in stampatello.
Se desiderate che i dischetti siano spediti via **espresso,** aggiungete **lire 3.000** all'importo complessivo del vaglia.